



PROYECTO URBANIZACIÓN DEL SUELO SECTORIZADO ORDENADO UZO-02 ISLA PERDIDA



Junio 2021

Firmado digitalmente
por 42727935F JUAN
SIMON GOMEZ (R:
B76144757)

Consultor:



ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJO N.º 1	TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA
ANEJO N.º 2	ESTUDIO GEOTÉCNICO
ANEJO N.º 3	SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO N.º 4	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA
ANEJO N.º 5	TRAZADO GEOMÉTRICO Y REPLANTEO
ANEJO N.º 6	CÁLCULOS ESTRUCTURALES
ANEJO N.º 7	ACCESIBILIDAD
ANEJO N.º 8	DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES
ANEJO N.º 9	ABASTECIMIENTO DE AGUA, RIEGO Y CONTRA INCENDIOS
ANEJO N.º 10	SANEAMIENTO Y DRENAJE
ANEJO N.º 11	RED SUBTERRÁNEA DE 20 KV Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN
ANEJO N.º 12	RED DE BAJA TENSIÓN
ANEJO N.º 13	ALUMBRADO PÚBLICO
ANEJO N.º 14	CONTROL DE CALIDAD
ANEJO N.º 15	PROGRAMA DE TRABAJOS
ANEJO N.º 16	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
ANEJO N.º 17	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO N.º 18	REPORTAJE FOTOGRÁFICO

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

PLANO N.º 1	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
PLANO N.º 2	TOPOGRÁFICO. ESTADO ACTUAL
PLANO N.º 3	DEMOLICIONES
PLANO N.º 4	INSTALACIONES. PREEXISTENCIAS
PLANO N.º 5	PLANTA GENERAL
PLANO N.º 6	PLANTA GENERAL DE RASANTES
PLANO N.º 7	SECCIONES TIPO Y DETALLES
PLANO N.º 8	SECCIONES DEL CONJUNTO DE LA URBANIZACIÓN
PLANO N.º 9	PLANTA GENERAL DE REPLANTEO
PLANO N.º 10	PLANTA GENERAL DE SEÑALIZACIÓN
PLANO N.º 11	PLANTA DE PERFILES
PLANO N.º 12	PERFILES LONGITUDINALES
PLANO N.º 13	PERFILES TRANSVERSALES
PLANO N.º 14	AJARDINAMIENTO
PLANO N.º 15	TRATAMIENTO ESPACIO LIBRE EL-1, ESCALERAS Y RODONAL
PLANO N.º 16	MUROS
PLANO N.º 17	RED DE RESIDUALES. PLANTA GENERAL.
PLANO N.º 18	RED DE PLUVIALES. PLANTA GENERAL.
PLANO N.º 19	CANALIZACIÓN BARRANCO SAN LORENZO
PLANO N.º 20	RED DE RESIDUALES Y PLUVIALES. DETALLES.
PLANO N.º 21	ABASTECIMIENTO DE AGUA Y CONTRA INCENDIOS
PLANO N.º 22	RED DE RIEGO
PLANO N.º 23	INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES
PLANO N.º 24	ALUMBRADO PÚBLICO
PLANO N.º 25	RED DE DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN
PLANO N.º 26	RED DE DISTRIBUCIÓN DE MEDIA TENSIÓN
PLANO N.º 27	ESQUEMA Y DETALLES DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

DOCUMENTO N.º 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N.º 4: PRESUPUESTO

- 4.1. Mediciones
- 4.2. Presupuesto
- 4.4. Presupuesto de ejecución material

DOCUMENTO N° 1 MEMORIA

ÍNDICE

1.-	INTRODUCCIÓN	1
2.-	OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO	2
3.-	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS	2
4.-	PROMOTOR DE LAS OBRAS	3
5.-	MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS OBRAS.....	3
5.1.-	Trazado en planta	3
5.2.-	Trazado en alzado	5
5.3.-	Secciones tipo	5
5.4.-	Firmes y pavimentos	10
5.5.-	Derribos y demoliciones	10
5.6.-	Zonas recogida residuos urbanos.....	10
5.7.-	Zonas de paradas de vehículos de transporte público	11
5.8.-	Red de saneamiento de aguas residuales.....	11
5.9.-	Red de drenaje de aguas pluviales.....	11
5.10.-	Obra de paso en vial 1	12
5.11.-	Cuneta en espacio libre EL-2.....	12
5.12.-	Canal barranco de San Lorenzo.....	13
5.13.-	Red de abastecimiento y distribución de agua potable	15
5.14.-	Red contra incendios.....	16
5.15.-	Infraestructura de telecomunicaciones.....	16
5.16.-	Señalización y balizamiento.....	16
6.-	TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA	17
7.-	ESTUDIO GEOTÉCNICO	17
8.-	SERVICIOS AFECTADOS	17
9.-	CÁLCULOS ESTRUCTURALES	17
10.-	ACCIONES SÍSMICAS	17
11.-	CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE AGUAS	17
12.-	CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN EN MATERIA DE CARRETERAS	18
13.-	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICAS	18
14.-	ACCESIBILIDAD	18
15.-	DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME	18
16.-	ABASTECIMIENTO DE AGUA, RIEGO Y CONTRA INCENDIOS	19
17.-	SANEAMIENTO Y DRENAJE.....	19
18.-	INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN.....	19
19.-	PREVISIÓN DE CARGAS	19
20.-	RED DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN.....	20
21.-	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	21
21.1.-	Luminarias y lámparas.....	21
21.2.-	Soportes	21
21.3.-	Redes de distribución.....	21
21.4.-	Cuadros de protección y mando	22
22.-	CONTROL DE CALIDAD	22
23.-	PROGRAMA DE TRABAJO.....	22
24.-	SEGURIDAD Y SALUD	22
25.-	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	22
26.-	CARÁCTER DE LA OBRA	22
27.-	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	22
28.-	PRESUPUESTO	22
29.-	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	22
30.-	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	23

1.- INTRODUCCIÓN

El vigente Plan General Municipal de Ordenación de Las Palmas de Gran Canaria (en adelante PGO), cuya adaptación plena al Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias (Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo) fue aprobada definitivamente por acuerdo adoptado por la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias en sesión de 29 de octubre de 2012, (B.O.C. número 237, de 4 de diciembre de 2012), establece como uno de los suelos de desarrollo de la ciudad el suelo urbanizable sectorizado ordenado "UZO-02 Isla Perdida".

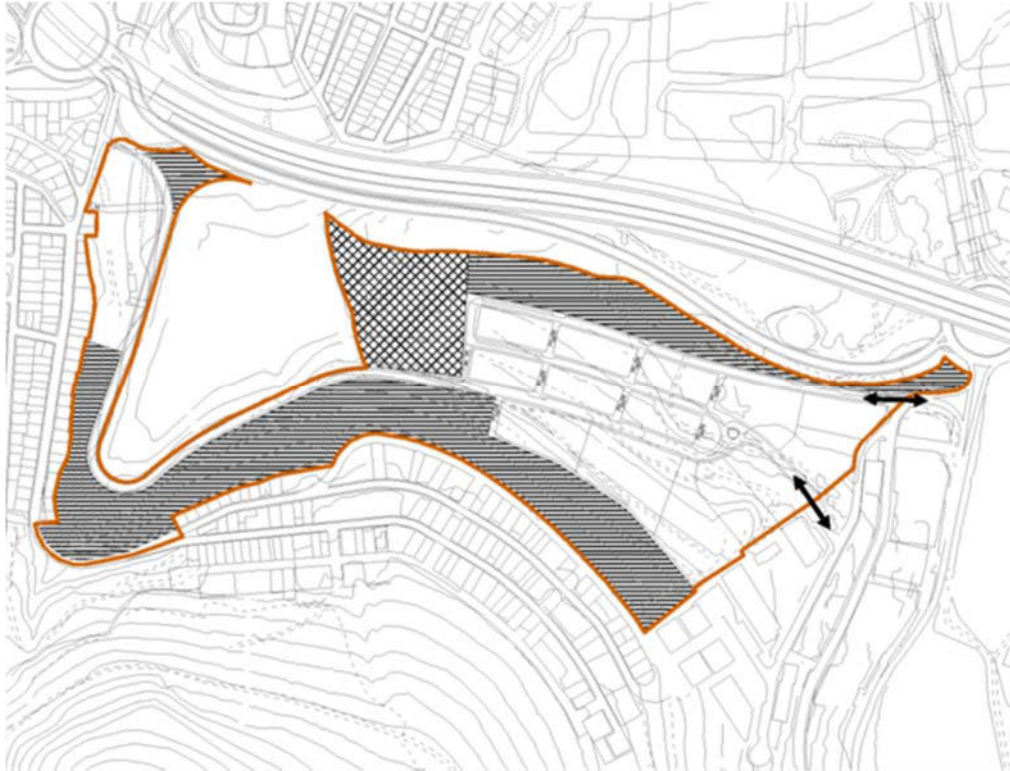


Fig. 1. Delimitación del ámbito de actuación

Es en la adaptación plena del PGO donde se incluye el ámbito del sector como suelo urbanizable sectorizado ordenado UZO-02 ya que, en la anterior versión del planeamiento, no se encontraba ordenado directamente por el plan general y se había desarrollado mediante el Plan Parcial del sector UZR-05 Plan Parcial "Isla Perdida". Por tanto, la ordenación del ámbito de actuación ha quedado plasmada directamente en el Plan General de Ordenación vigente donde, además, se expone la Regulación del Suelo y La Edificación.

Como se ha expuesto, en el actual PGO, se suprime el UZR-05 Plan Parcial "Isla Perdida", que pasa a suelo urbanizable sectorizado ordenado directamente por el Plan General en los Planos de Regulación de Suelo y la Edificación y en la ficha UZO-02 "Isla Perdida", a excepción de la presa, que se categoriza como suelo rústico de protección hidrológica, de acuerdo al planeamiento del Consejo Insular de Aguas en base a la interpretación legal sobre el Dominio Público Hidráulico.

El PGO establece asimismo que el sistema de ejecución será privado.

De acuerdo con el PGO se establece un área destinadas al equipamiento dotacional escolar (DOT), que ocupa la parcela con el número P-17, cuyo uso podrá variar por otro uso dotacional consignado en la Normativa del Plan General, y espacios libres (EL-1; EL-2; EL-3) donde la titularidad de estas parcelas será pública.

El presente proyecto de Urbanización desarrolla el "Sector de suelo urbanizable sectorizado y ordenado UZO-02. Isla Perdida", localizado en el barrio de Isla Perdida, en el municipio de Las Palmas de Gran Canaria y se realiza por encargo de ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U.

2.- OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO

El objeto de este proyecto es diseñar, describir y valorar las obras necesarias para la ejecución de las obras de infraestructura urbana del sector UZO-02 Isla Perdida, según las directrices del Plan General de Ordenación de Las Palmas de Gran Canaria.

Asimismo pretende servir de base para solicitar ante los organismos oficiales llamados a intervenir, las autorizaciones pertinentes para la aprobación y ejecución de las obras.

3.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

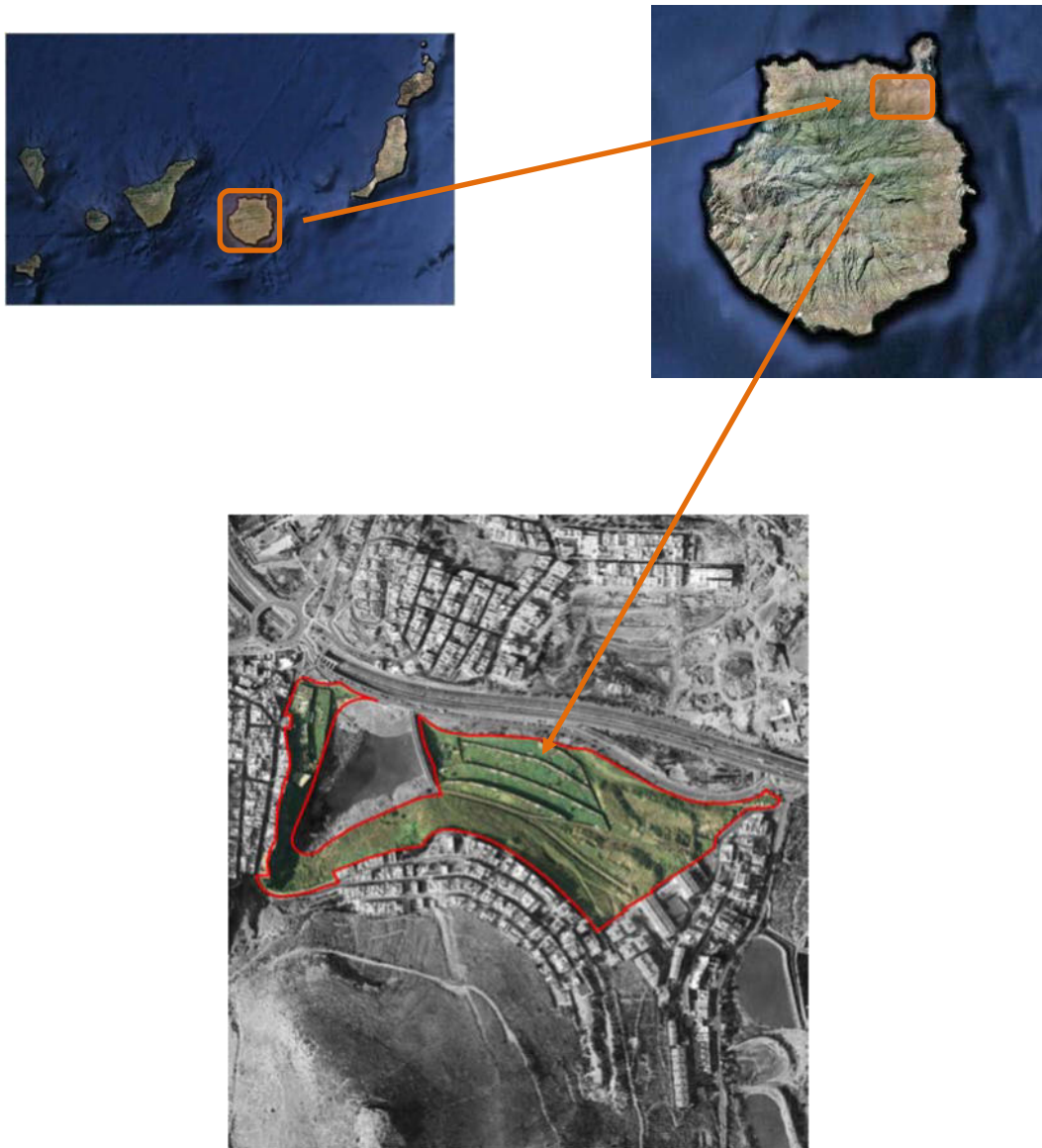


Fig. 2. Situación y emplazamiento

4.- PROMOTOR DE LAS OBRAS

El promotor de las obras es la empresa ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. Los datos generales de la empresa y los referentes a su actividad son los que figuran a continuación:

RAZÓN SOCIAL: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U.
Avenida de Europa 18, PE la Moraleja-Alcobendas
Madrid – C.P. 28108
Teléfono: 922 201 128
C.I.F.: B-84364579

El presente proyecto ha sido redactado por Servicios Integrales de Consultoría 3000 S.L.U.

5.- MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS OBRAS

A continuación pasamos a describir las obras previstas en el presente proyecto, así como la solución técnica adoptada en cada caso.

5.1.- Trazado en planta

Para la realización del trazado en planta se ha tomado como base la red viaria definida en el Plan General de referencia, desarrollando los trabajos necesarios para la consecución de las alineaciones y rasantes establecidas en el citado Plan General.

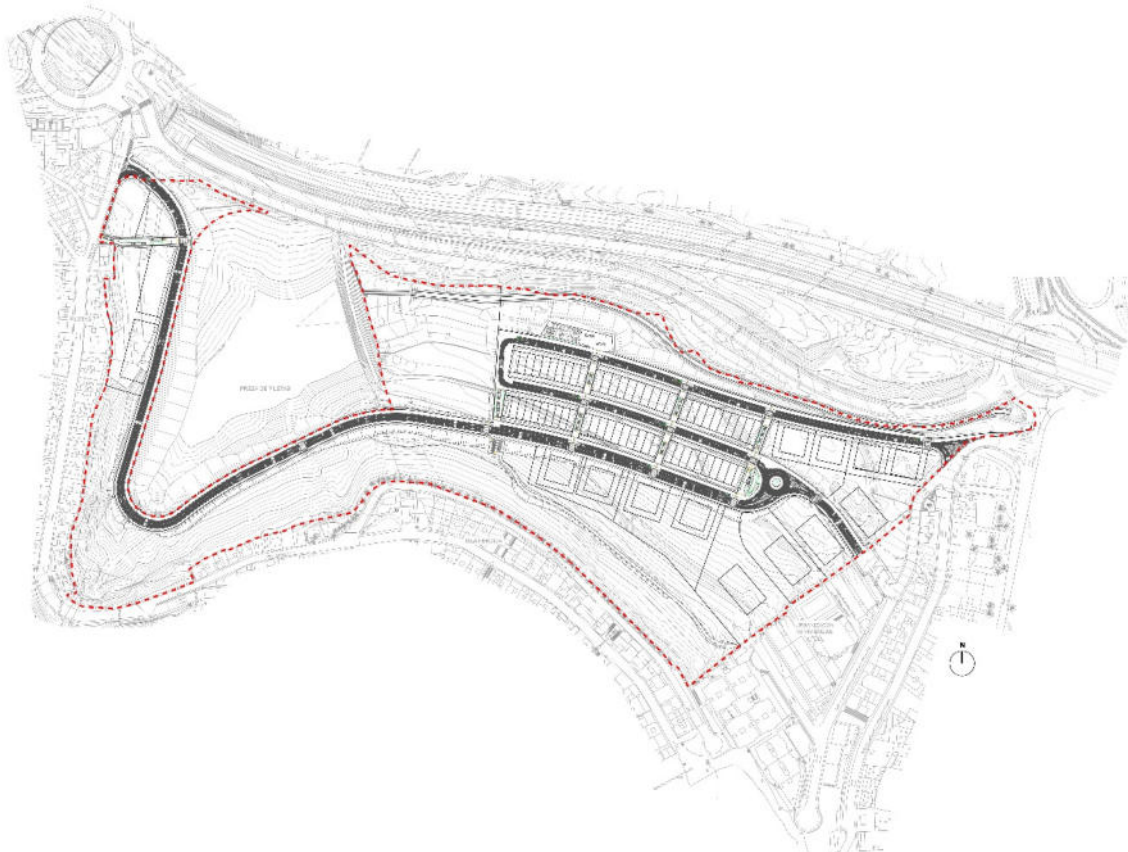


Fig. 3. Planta general de la actuación

Debido a que el trazado establecido en el PGO, a su paso por la curva del vial 1, que está a unos 250 m de la conexión con el Barrio de Piletas, está muy próximo a las casas existentes del Barrio de Piletas, y ello obliga a realizar muros de hasta 8 metros de alto, difíciles de ejecutar durante la ejecución de la urbanización, se ha procedido a una ligera modificación de la curva, invadiendo superficie de la presa de Piletas, para evitar la afección de viviendas existentes fuera del ámbito de actuación, así como la casi eliminación de dichos muros, ocupando terrenos del mismo propietario del sector.

Esto supone una variación de la superficie así como una ligera modificación en el ámbito del sector, cabe destacar que dicha modificación supone una modificación técnica, que no afecta al resto de parámetros del sector.

A continuación, se muestran el cuadro de superficies establecido en el PGO, y el nuevo cuadro con dicha modificación.

CUADRO GENERAL DE EDIFICABILIDADES INCLUIDO EN EL PLAN GENERAL							
PARCELAS	Tipología	Uso	Superficie (suelo)	NORMA	nº plantas	Superficie construida	Coeffic. de edificabilidad
RESIDENCIAL							
1	vvda. Unifamiliar	Residencial	1.528,00	Dh-IP	2	1.452,00	0,95
2	vvda. Unifamiliar	Residencial	1.678,00	Dh-IP	2	1.594,00	0,95
3	vvda. Unifamiliar	Residencial	1.678,00	Dh-IP	2	1.594,00	0,95
4	vvda. Unifamiliar	Residencial	1.445,00	Dh-IP	2	1.373,00	0,95
5	vvda. Unifamiliar	Residencial	1.595,00	Dh-IP	2	1.515,00	0,95
6	vvda. Unifamiliar	Residencial	1.598,00	Dh-IP	2	1.518,00	0,95
Total unifamiliares			9.522,00			9.046,00	
7	VVDA LIBRE	Residencial	2.642,00	E5-IP	5	4.000,00	1,514
8	VVDA LIBRE	Residencial	2.030,00	E5-IP	5	4.000,00	1,97
9	VVDA LIBRE	Residencial	2.447,00	E5-IP	5	3.900,00	1,594
10	VVDA LIBRE	Residencial	2.075,00	E5-IP	5	3.600,00	1,735
11	VVDA LIBRE	Residencial	2.600,00	E5-IP	5	3.600,00	1,385
12	VVDA LIBRE	Residencial	4.014,00	E5-IP	5	3.800,00	0,947
13	VVDA LIBRE	Residencial	4.270,00	E5-IP	4	3.200,00	0,749
14	VVDA LIBRE	Residencial	2.694,00	E4-IP	4	3.200,00	1,188
15	VRP PRIVADA	Residencial	4.591,00	E5-IP	5	9.750,00	2,124
16	VRP PUBLICA	Residencial	1.908,00	E4/E5-IP	4 y 5	6.700,00	3,512
Total colectivas			29.271,00			45.750,00	
Total uso residencial			38.793,00			54.796,00	
15	Ptas bajas	Comercial	0,00		1	2.000,00	
Total viviendas (Unif + colec + comercial)			38.793,00			56.796,00	
DOTACIONES PÚBLICAS							
17	Dotacional	escolar	10.342,00			5.171,00	0,5
Total dotaciones			10.342,00			5.171,00	
ESPACIOS LIBRES							
18	EL-1. Zona baja		10.401,00			0,00	
19	EL-2. Ladera		30.623,00			0,00	
20	EL-3. Acceso Piletas		1.488,00			0,00	
Total dotaciones			42.512,00			0,00	
RESTO							
Viales, aceras, aparcamientos, escaleras,			19.109,00			0	
Total suelo público de viales,... y E.T.			19.109,00			0,00	
Total UZO-02			110.756,00			61.967,00	

CUADRO GENERAL DE EDIFICABILIDADES PROYECTO URBANIZACIÓN							
PARCELAS	Tipología	Uso	Superficie (suelo)	NORMA	nº plantas	Superficie construida	Coeffic. de edificabilidad
RESIDENCIAL							
1	vvda. Unifamiliar	Residencial	1.528,00	Dh-IP	2	1.452,00	0,95
2	vvda. Unifamiliar	Residencial	1.678,01	Dh-IP	2	1.594,00	0,95
3	vvda. Unifamiliar	Residencial	1.678,00	Dh-IP	2	1.594,00	0,95
4	vvda. Unifamiliar	Residencial	1.445,00	Dh-IP	2	1.373,00	0,95
5	vvda. Unifamiliar	Residencial	1.594,13	Dh-IP	2	1.515,00	0,95
6	vvda. Unifamiliar	Residencial	1.598,06	Dh-IP	2	1.518,00	0,95
Total unifamiliares			9.521,20			9.046,00	
7	VVDA LIBRE	Residencial	2.642,00	E5-IP	5	4.000,00	1,514
8	VVDA LIBRE	Residencial	2.030,00	E5-IP	5	4.000,00	1,97
9	VVDA LIBRE	Residencial	2.446,92	E5-IP	5	3.900,00	1,594
10	VVDA LIBRE	Residencial	2.075,00	E5-IP	5	3.600,00	1,735
11	VVDA LIBRE	Residencial	2.600,00	E5-IP	5	3.600,00	1,385
12	VVDA LIBRE	Residencial	4.014,00	E5-IP	5	3.800,00	0,947
13	VVDA LIBRE	Residencial	4.270,00	E5-IP	4	3.200,00	0,749
14	VVDA LIBRE	Residencial	2.694,00	E4-IP	4	3.200,00	1,188
15	VRP PRIVADA	Residencial	4.591,00	E5-IP	5	9.750,00	2,124
16	VRP PUBLICA	Residencial	1.908,00	E4/E5-IP	4 y 5	6.700,00	3,512
Total colectivas			29.270,92			45.750,00	
Total uso residencial			38.792,12			54.796,00	
15	Ptas bajas	Comercial	0,00		1	2.000,00	
Total viviendas (Unif + colec + comercial)			38.792,12			56.796,00	
DOTACIONES PÚBLICAS							
17	Dotacional	escolar	10.342,00			5.171,00	0,5
Total dotaciones			10.342,00			5.171,00	
ESPACIOS LIBRES							
18	EL-1. Zona baja		10.401,00			0,00	
19	EL-2. Ladera		31.381,92			100,00*	
20	EL-3. Acceso Piletas		1.493,78			50,00*	
Total dotaciones			41.415,15			250,00*	
RESTO							
Viales, aceras, aparcamientos, escaleras,			19.945,88			0	
Total suelo público de viales,... y E.T.			19.945,88			0,00	
Total UZO-02			110.495,15			61.967,00	

(*) superficie no computada en el total, pero si contemplada en la norma de aplicación

Fig. 4. Cuadro de superficies

La red viaria cuenta con una superficie de 19.945,88 m², con acceso a la urbanización por dos viales, vial 4 y vial 5, además se proyecta una rotonda que enlazará a todos los viales de la urbanización.

Esquemáticamente, los viales serán:

- Vial 1, de doble carril, conectará la nueva rotonda proyectada con el vial 5, el cual es la conexión con la calle Galilea en el barrio de Piletas.
- Vial 2, de un solo carril, que conectará la nueva rotonda a ejecutar, con el vial 4, que es la conexión con la carretera GC-308.
- Vial 3, de doble carril, que conecta la calle Lázaro Ortega, con la nueva rotonda a ejecutar.

Con el objetivo de tener un conocimiento exacto de la morfología y geometría de los accesos y salidas de la urbanización, así como los enlaces con los viales y calles ya existentes, se ha llevado a cabo un levantamiento topográfico de las zonas de contacto de la nueva urbanización con los espacios municipales urbanizados y/o consolidados.

La totalidad de los puntos tomados en este levantamiento topográfico se introdujeron en el programa Módulo Digital del Terreno MDT de Aplitop, creando un modelo digital del terreno, realizando el curvado de las líneas de nivel y produciendo el plano digitalizado que se acompaña en el documento nº 2 del presente proyecto.

En el proyecto constructivo que desarrolle este proyecto incluirá todos los datos necesarios para el replanteo

en planta y alzado de los viales.

5.2.- Trazado en alzado

La definición del trazado en alzado se ha realizado tomando como referencia las rasantes establecidas en el vigente PGO.

En el plano n° 12 se representan los perfiles longitudinales de los viales con todos los datos necesarios para definir el trazado en alzado.

La máxima pendiente prevista en los viales de nueva apertura resulta ser del 9,50 %, que se produce en la conexión del nuevo vial 2 y la carretera existente GC-308, en un tramo de aproximadamente 150 metros. Por el contrario la mínima pendiente prevista en estas calles es del 1,00 %.

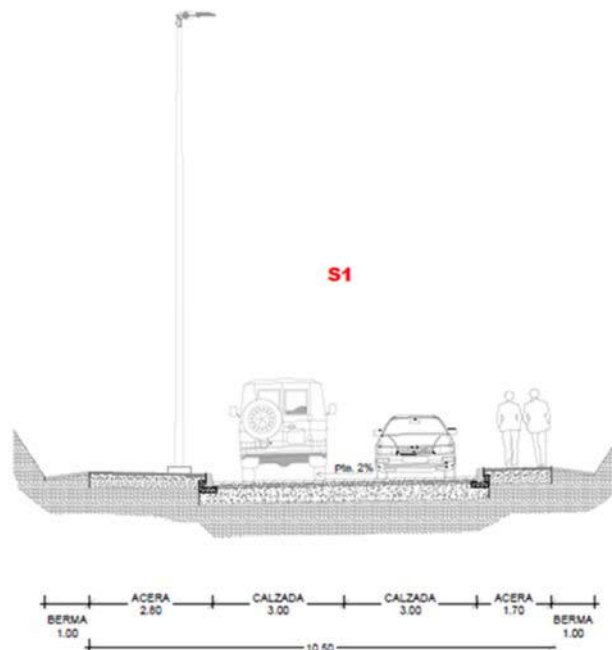
5.3.- Secciones tipo

Las secciones tipo consideradas en el presente proyecto se detallan en el plano n° 7 y serán como se describe a continuación:

VIAL 1

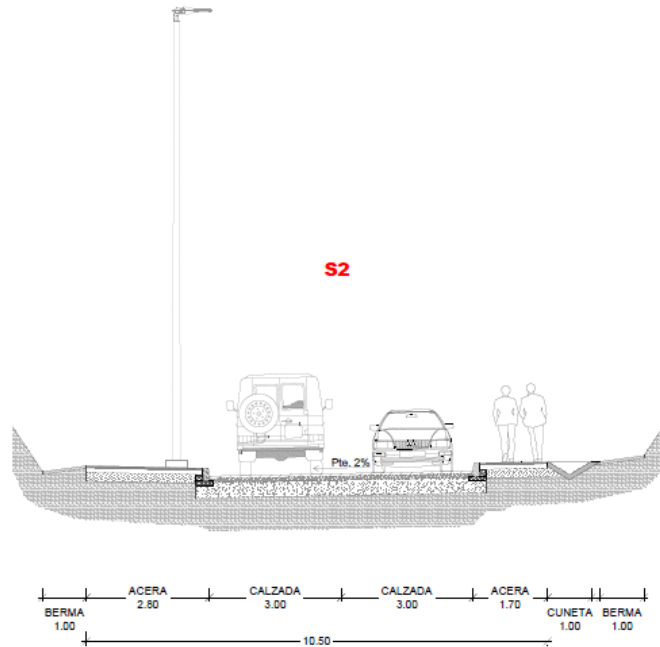
SECCIÓN TIPO S1

Vial de 10,50 metros de anchura total, compuesto por una calzada de 6 m de ancho, de doble sentido de circulación, con acera en borde izquierdo de 2,80 m y en borde derecho de 1,70 m.



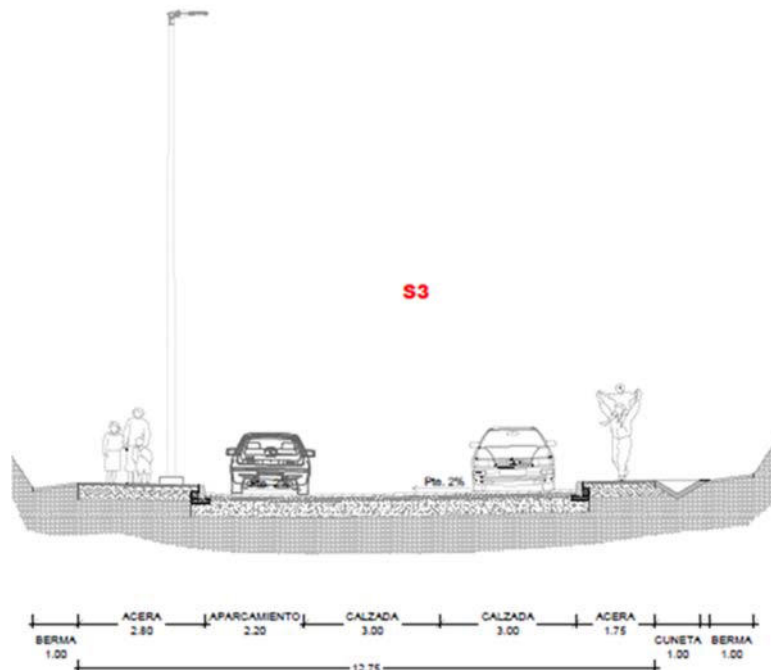
SECCIÓN TIPO S2

Vial de 10,50 metros de anchura total, compuesto por una calzada de 6 m de ancho, de doble sentido de circulación, con acera en borde izquierdo de 2,80 m y en borde derecho de 1,70 m, incluyendo cuneta en borde derecho a su paso por el espacio libre 2, para encauzar las aguas procedentes de la escorrentía, y evitar que lleguen a la calzada.



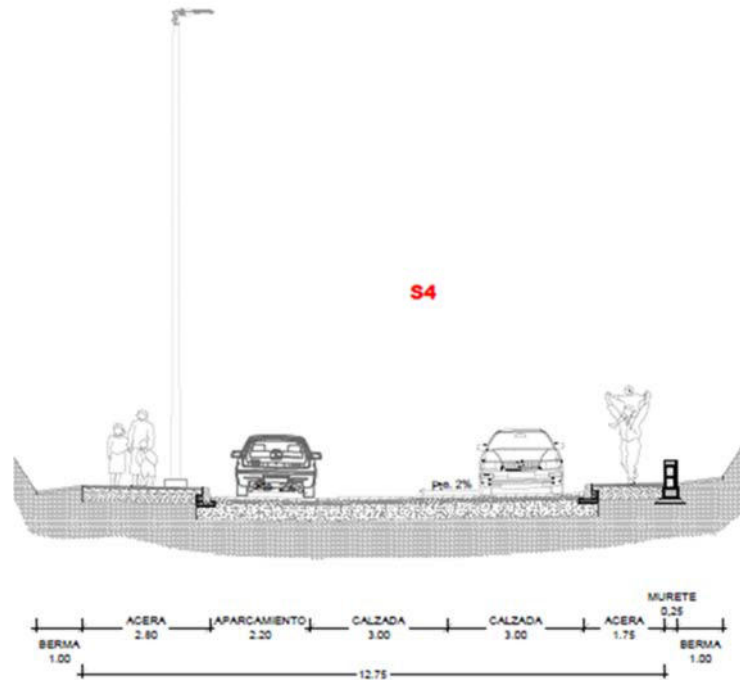
SECCIÓN TIPO S3

Vial de 12,75 metros de anchura total, compuesto por una calzada de 6 m de ancho, de doble sentido de circulación, con banda izquierda para aparcamiento en línea de 2,20 m. El vial contará acera izquierda de 2,80 m y acera derecha de 1,75 m, incluyendo cuneta en borde derecho a su paso por el espacio libre 2.



SECCIÓN TIPO S4

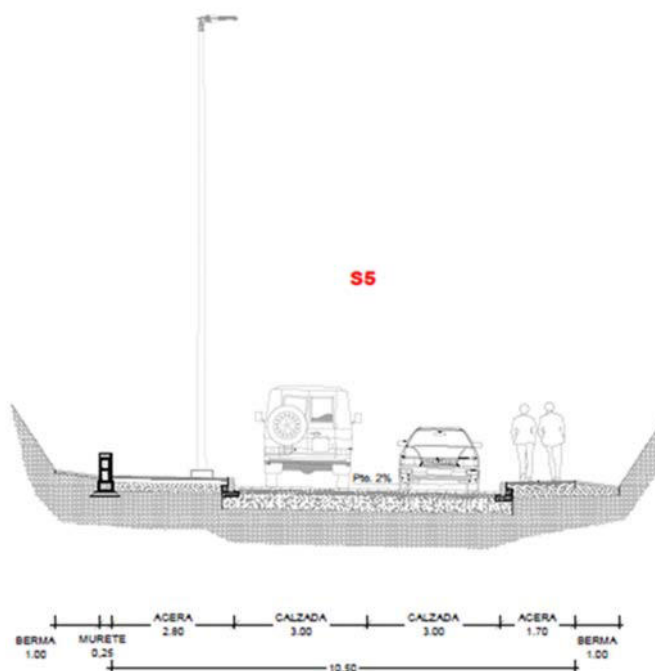
Vial de 12,75 metros de anchura total, compuesto por una calzada de 6 m de ancho, de doble sentido de circulación, con banda izquierda para aparcamiento en línea de 2,20 m. El vial contará acera izquierda de 2,80 m y acera derecha de 1,75 m, incluyendo murete en borde derecho a su paso por las parcelas edificables P-14 y P-13.



VIAL 3

SECCIÓN TIPO S5

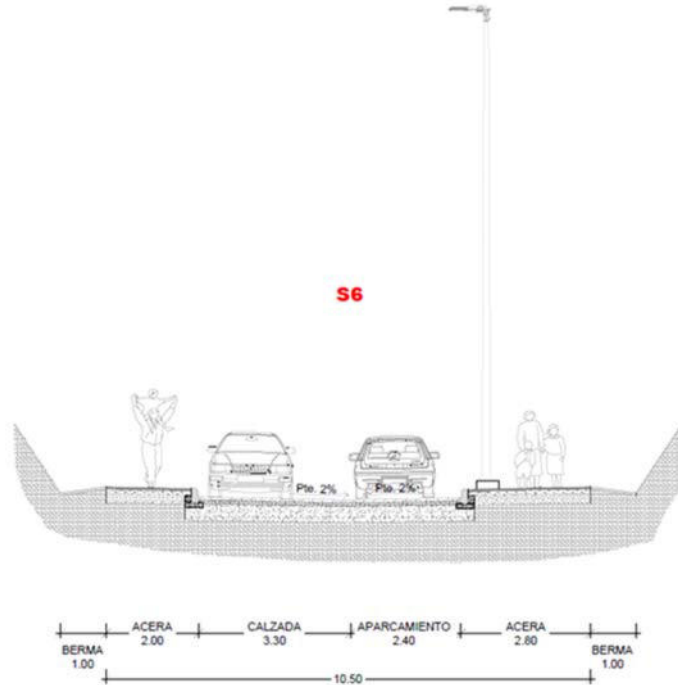
Vial de 10,50 metros de anchura total, compuesto por una calzada de 6 m de ancho, de doble sentido de circulación. El vial contará con acera izquierda de 2,80 m incluyendo murete en borde izquierdo a su paso por la parcela P-10, y acera derecha de 1,70 m.



VIAL 2

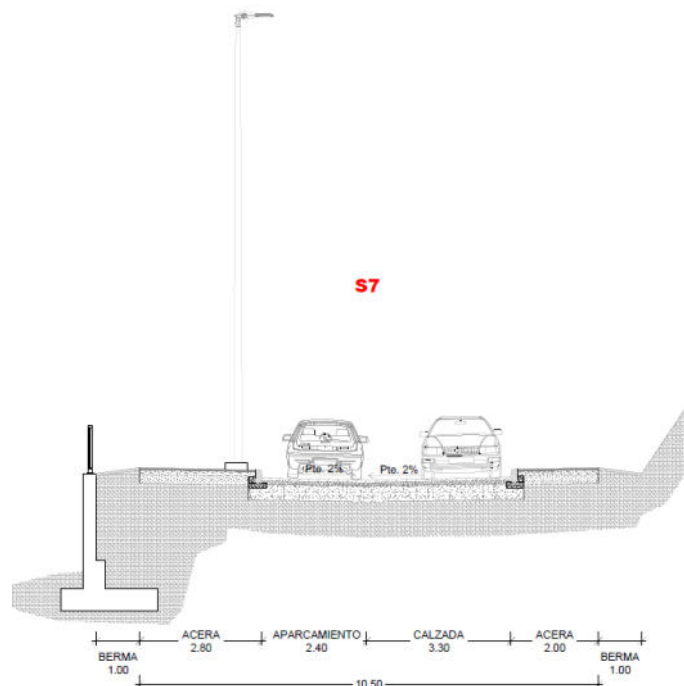
SECCIÓN TIPO S6

Vial de 10,50 metros de anchura total, compuesto por un solo carril 3,30 m de ancho, con banda derecha para aparcamiento en línea de 2,40 m. El vial contará acera izquierda de 2,00 m y acera derecha de 2,80 m.



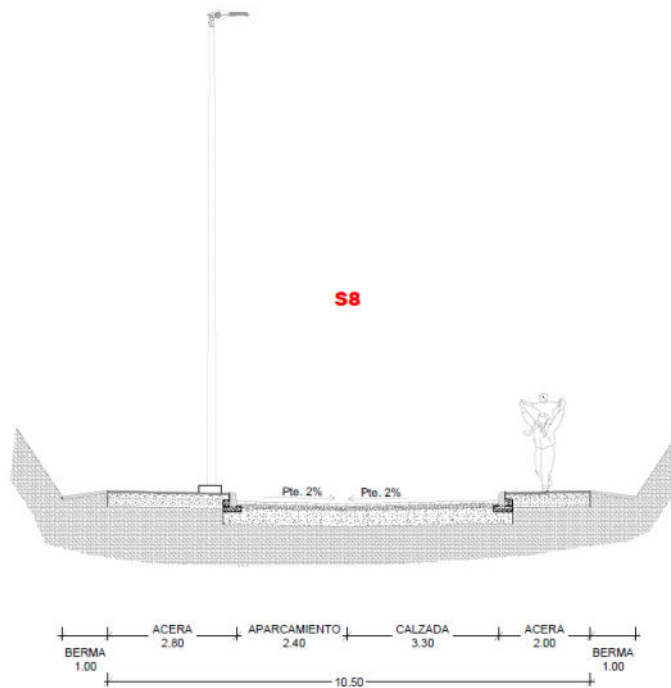
SECCIÓN TIPO S7

Vial de 10,50 metros de anchura total, compuesto por un solo carril 3,30 m de ancho, con banda izquierda para aparcamiento en línea de 2,40 m. El vial contará con acera izquierda de 2,80 m y acera derecha de 2,0 m.



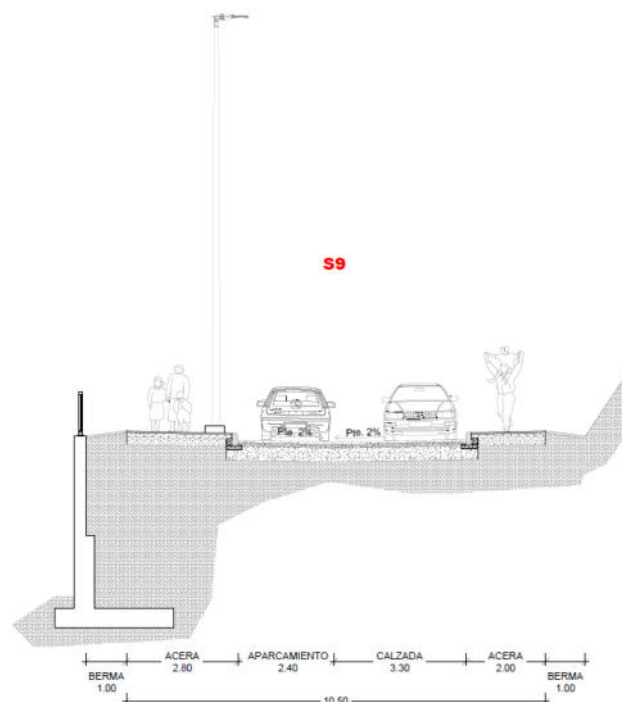
SECCIÓN TIPO S8

Vial de 10,50 metros de anchura total, compuesto por un solo carril 3,30 m de ancho, con banda izquierda para aparcamiento en línea de 2,40 m. El vial contará con acera izquierda de 2,80 m y acera derecha de 2,0 m.



SECCIÓN TIPO S9

Vial de 10,50 metros de anchura total, compuesto por un solo carril 3,30 m de ancho, con banda izquierda para aparcamiento en línea de 2,40 m. El vial contará con acera izquierda de 2,80 m y acera derecha de 2,0 m.



5.4.- Firmes y pavimentos

5.4.1.- Secciones de firme en calzada

Se ha elegido, la sección tipo 3221 de la Instrucción 6.1-I.C. Secciones de Firme, compuesta de las siguientes capas:

- Capa de rodadura con mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 50/70 S 6 cm.
- Capa base con mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 bin 50/70 S 9 cm.
- Zahorra Artificial 35 cm.

Con sus correspondientes riegos de imprimación y adherencia. Para el riego de imprimación se utilizará una emulsión asfáltica tipo C60BF5 IMP, con una dotación de 1,00 kg/m². Para el riego de adherencia se utilizará emulsión asfáltica del tipo C60B4 ADH, con una dotación de 0,6 Kg/m².

5.4.2.- Pavimentos de aceras

El pavimento a emplear en aceras será antideslizante, estará fabricado con un núcleo de hormigón en masa a base de cemento gris y una capa de acabado a base de mortero de cemento blanco con árido granulado a base de mármol natural molido. Las losetas serán piezas de 40 x 40 cm y de 3 cm de espesor, tipo Terracolor o similar, con acabado abujardado fino e irán colocadas sobre una solera de 10 cm de espesor de hormigón en masa HM-20/B/20/I.

De acuerdo con la normativa de accesibilidad vigente, los vados peatonales irán pavimentados con losetas especiales señalizadoras del tipo Terracolor 64 círculos de 40x40 cm o similares, así como pavimento direccional.

Para proteger y delimitar las aceras se emplearán bordillos prefabricados de hormigón vibrado de 20x30x49 cm del tipo Cardón de Dopesa o similar.

5.4.3.- Pavimentación de rodonal

El pavimento a emplear en el rodonal será un SLURRY ROJO O VERDE constituido por una capa de imprimación asfáltica; capa de pavimento de slurry negro compuesto de emulsiones de betún y cargas minerales y dos capas de pavimento de slurry rojo o verde compuesto de emulsiones de resinas sintéticas y cargas minerales seleccionadas con pigmentos inorgánicos, sobre capa mezcla asfáltica en caliente tipo AC-16 surf de 5 cm de espesor.

5.5.- Derribos y demoliciones

En el proyecto se preverá el derribo de las construcciones y edificaciones incompatibles con el planeamiento que se encuentran ubicadas total o parcialmente en terrenos que serán ocupados por la red viaria, peatonales y espacios libres públicos.

En algunos casos será necesario proceder también a la retirada de plantaciones por medios mecánicos y su retirada a vertedero autorizado. En el caso de las especies de porte tales como las palmeras "Phoenix Canariensis", se prevé su trasplante a un lugar adecuado.

Los elementos a demoler son básicamente edificaciones en mal estado de conservación y semi-derruidas de dos plantas de altura, muros cortavientos, depósitos de agua, bancales, etc...

Las demoliciones se efectuarán por medios mecánicos por empuje y/o por descalce.

La totalidad de los escombros y basuras obtenidos de las operaciones de demolición serán retirados a Gestor de Residuos autorizado.

5.6.- Zonas recogida residuos urbanos

En el presente proyecto se han previsto diferentes zonas en la que situar los contenedores de recogida de residuos sólidos urbanos. En el plano de planta general se han incluido en total 6 zonas de 8,80 metros de longitud siguiendo las indicaciones municipales. Estas áreas se emplazar en la banda de aparcamientos y se delimitarán con marca vial amarilla.

5.7.- Zonas de paradas de vehículos de transporte público

El artículo 2.7.3 punto 6 del PGO recoge que los promotores que promuevan nuevas urbanizaciones han de prever las zonas de paradas de vehículos de transporte público. En el caso que nos ocupa y, tras hacer la consulta a los técnicos de la Unidad Técnica de Control de Urbanizaciones, el proyecto recoge la valoración económica para la señalización de las paradas necesarias. La ubicación y distribución se materializará en la obra una vez el ayuntamiento lo haya consensuado con los distintos servicios de transporte que operan en la zona.

5.8.- Red de saneamiento de aguas residuales

Para la realización del proyecto de la red de saneamiento de aguas residuales se han seguido las instrucciones y directrices establecidas por la Unidad Administrativa del Ciclo Integral del Agua del Excmo. Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria y la compañía suministradora EMALSA.

La red definida en este proyecto es del tipo separativo.

La nueva red se conectará con el colector del barrio de Piletas, indicación establecida por la compañía suministradora EMALSA.

La red de saneamiento de aguas residuales discurre por tubos estructurales de PVC color teja de 400 mm de diámetro, del tipo Sanecor de Adequa o similar, que irán alojados bajo los viales y sensiblemente por el eje de los mismos. En todos los casos los tubulares estarán situados en zanjas a una profundidad mínima de 1,20 m de la generatriz superior de los mismos.

Los pozos de registro se sitúan a una distancia máxima de 50 metros, las acometidas a parcelas están formadas por tuberías corrugadas de PVC color teja de 315 mm de diámetro del tipo Sanecor de Adequa o similar, protegidas en prisma de hormigón en masa en los tramos situados bajo calzadas. Estas tuberías parten de arquetas de acometida situadas en las aceras hasta el correspondiente pozo de registro. En los casos en los que no sea posible enganchar a un pozo de registro, la conexión se realizará directamente al colector general, a través de una derivación a 45º.

Las pendientes, alineaciones, diámetros y demás detalles constructivos se encuentran recogidos en los planos nº 17 y 20.

5.9.- Red de drenaje de aguas pluviales

Para el diseño de la red de drenaje de aguas pluviales se han seguido las instrucciones y directrices establecidas por la Unidad Administrativa del Ciclo Integral del Agua del Excmo. Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria y la compañía suministradora EMALSA.

Los colectores de aguas pluviales se han dimensionado por tramos entre pozos de registro, teniendo en cuenta los caudales de máxima avenida previstos para un período de retorno mínimo de 25 años. Para la estimación de los caudales de máxima avenida se han recabado los datos de la estación pluviométrica más cercana a la urbanización: Estación 047 Tamaraceite, de la que se dispone de una serie de 30 años. En el Anejo nº 10 se desarrolla el correspondiente cálculo.

Las aguas de lluvia que lleguen hasta las aceras y calzadas de los viales se recogerán por medio de rejillas articuladas antirrobo de 725 x 420 mm de fundición dúctil clase C-250, que conectarán con los correspondientes colectores de pluviales, constituidos por tubulares de 400, 500, 630 y 800mm de diámetro, que discurrirán bajo las calles, sensiblemente por el eje de las mismas. Para dichos diámetros se empleará tubería corrugada de PVC color teja del tipo Sanecor de Adequa o similar con una rigidez de 8 KN/m².

Los pozos de registro se sitúan a una distancia máxima de 50 metros. Las acometidas a parcelas y a las rejillas se resolverán por medio de tubulares de PVC color teja de 315 mm de diámetro del tipo Sanecor de Adequa o similar, protegidos en prisma de hormigón en masa en los tramos situados bajo calzadas. Estas tuberías parten de las arquetas de acometida situadas en las aceras o de las rejillas ubicadas en el borde de las calzadas hasta el correspondiente pozo de registro. En los casos en los que no sea posible enganchar a un pozo de registro, la conexión se realizará directamente al colector general, a través de una derivación a 45º en los diámetros comprendidos entre 400 y 500 mm, y con clip elastomérico para los diámetros de 630 y 800 mm.

Las pendientes, alineaciones, diámetros y demás detalles constructivos se encuentran recogidos en los planos n° 18 y 20.

La red de drenaje de aguas pluviales conducirá las aguas de lluvia hasta dos puntos concretos del canal del barranco de San Lorenzo.

5.10.- Obra de paso en vial 1

En el vial 1, pk 1+305, a su paso por el cauce del barranco de San Lorenzo, se proyecta obra de paso, tipo marco de hormigón armado tipo 2 de 2,00x2,50 m.

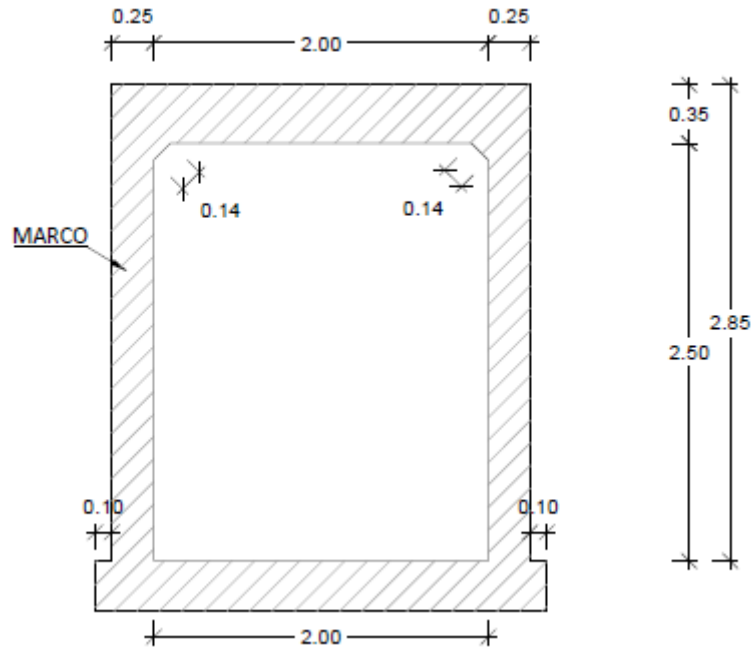


Fig. 5. Marco de hormigón armado

5.11.- Cuneta en espacio libre EL-2

Para evitar que el agua de escorrentía, procedente de la ladera del EL-2 invada el vial 1 que transcurre sensiblemente paralelo al espacio libre, se proyecta la construcción de una cuneta de drenaje que recoja dicha agua de escorrentía, y la reconduzca hacia la presa de Piletas, para ellos, se han establecido varios aliviaderos a lo largo de dicha cuneta.

Dicha cuneta tendrá una sección triangular de 1,00 m de ancho en su parte superior, 0,30 m de altura libre, y 10 cm de anchura de pared, realizada con hormigón en masa.

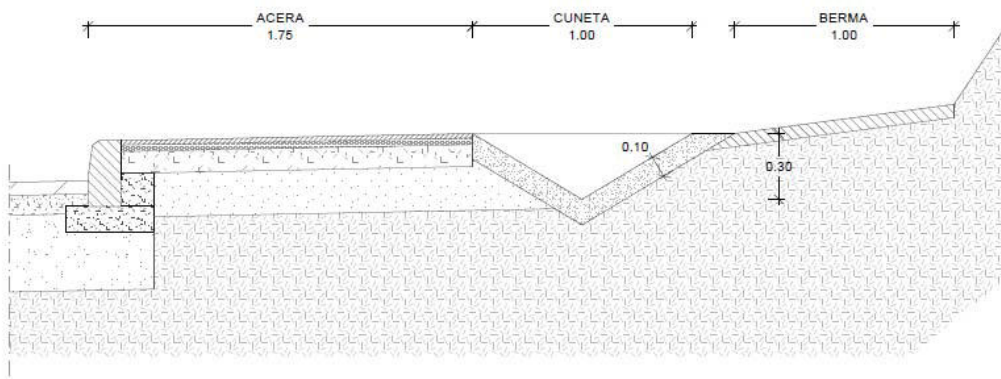


Fig. 6. Detalle cuneta

5.12.- Canal barranco de San Lorenzo

Se procederá al encauzamiento del barranco de San Lorenzo en un tramo de 509 m de longitud, entre la presa de Piletas y la obra de paso existente bajo la GC-308, mediante la construcción de un canal trapecial de hormigón con unas dimensiones de 2,50m de ancho de solera y 1,00m de profundidad, con taludes 2:3 (H:V).

La presa cuenta con dos tomas de 200mm de diámetro situadas en torno a la cota 218 por donde desagua, una en cada margen. Se mantendrá una única toma, la que se encuentra en el margen próximo a la carretera de San Lorenzo, y se canalizará mediante una canaleta de hormigón adosada al muro de la presa. Una vez en el cauce y hasta llegar al canal, se conformará el lecho del barranco con escollera de piedra recebada con hormigón. La segunda toma, situada en el margen contrario, se anulará cerrándola con una llave de paso.

A continuación, se describen y justifican las obras propuestas.

Caudal de diseño: 6,78 m³/s para un período de retorno de 500 años, considerando un incremento del 20% en concepto de acarreo, determinado siguiendo Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica de Gran Canaria.

Tipología: Canal trapecial de hormigón en masa de 15cm de espesor, con mallazo de fisuración de 200x200x8mm. Se ha optado por una solución constructiva de canalización abierta con dimensiones suficientes que faciliten el acceso, limpieza y mantenimiento con maquinaria.

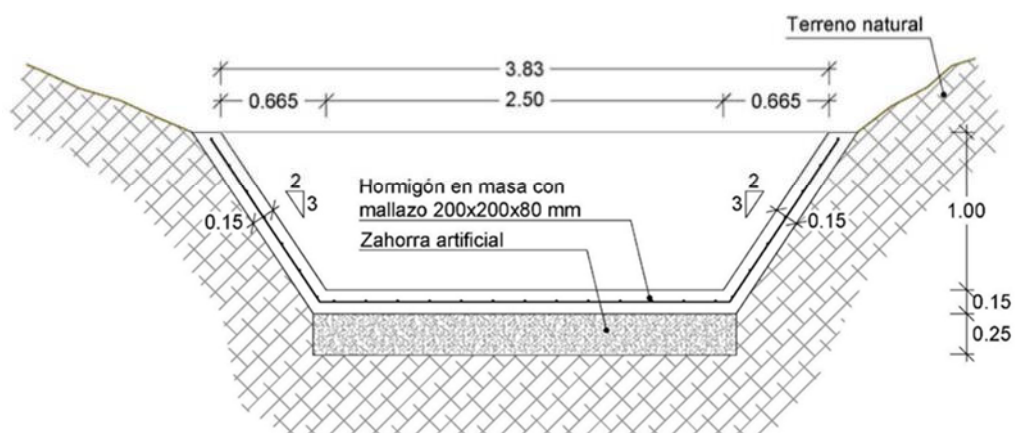


Fig. 7. Sección tipo del canal de hormigón

El hormigonado del canal se realizará en tramos alternos de 3ml, ejecutando las paredes antes que la solera.

Trazado: El trazado en planta es coincidente sensiblemente con el eje del cauce.

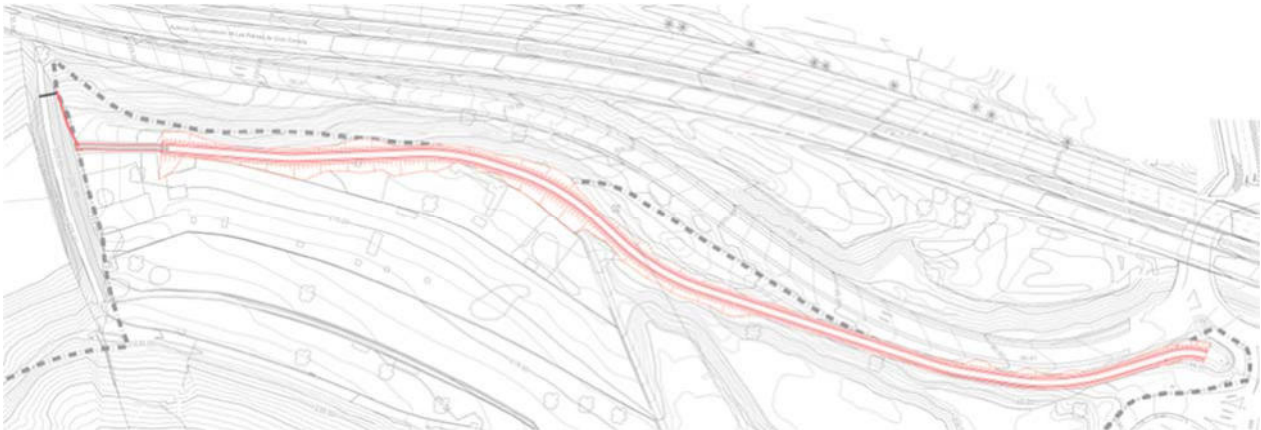


Fig. 8. Trazado en planta de la canalización

En el trazado en alzado, el perfil longitudinal del canal se ajusta lo más posible al perfil del lecho del cauce, en tramos de distinta pendiente.

- Longitud canal: 508,55 m
- Desnivel: 26,28 m.
- Pendiente longitudinal mínima: 1,70%

Capacidad de la obra proyectada: La capacidad de desagüe de la obra proyectada considerando un resguardo mínimo de seguridad de 25 cm de altura es de 24,15 m³/s, que resulta superior al caudal de máxima avenida incrementado en un 20% en concepto de acarreo (6,78 m³/s).

La capacidad máxima de desagüe de la obra proyectada es de 24,15 m³/s, que es 3,56 veces mayor que el caudal de máxima avenida incrementado en un 20% en concepto de acarreo (6,78 m³/s).

Por tanto, dado que la capacidad de desagüe de la obra proyectada es mayor que el caudal de máxima avenida teniendo en cuenta los incrementos y resguardos adicionales fijados por el Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica de Gran Canaria, la obra estará capacitada para desaguar el caudal de avenida para un período de retorno de 500 años.

Capacidad de la obra de fábrica existente en la GC-308: El desagüe del barranco en el tramo de estudio viene condicionado por una obra de paso existente en su salida, de dimensiones 1m de ancho y 1,88m de altura. La capacidad de desagüe de ésta en su tramo de menor pendiente, del 2%, y considerando un resguardo mínimo de seguridad de 25cm de altura es de 7,31 m³/s que resulta superior al caudal de máxima avenida incrementado en un 20% en concepto de acarreo (6,78 m³/s).

La capacidad máxima de desagüe de la obra de paso es de 8,65 m³/s, que es 1,28 veces mayor que el caudal de máxima avenida incrementado en un 20% en concepto de acarreo.

Los cálculos hidráulicos de las obras de fábrica objeto de este proyecto y de la obra de paso de salida, se estudian y detallan en el anejo 10.

Canalización adosada a la presa: La canaleta de hormigón anclada al muro de la presa hasta llegar al cauce será de hormigón armado, con la siguiente sección tipo:

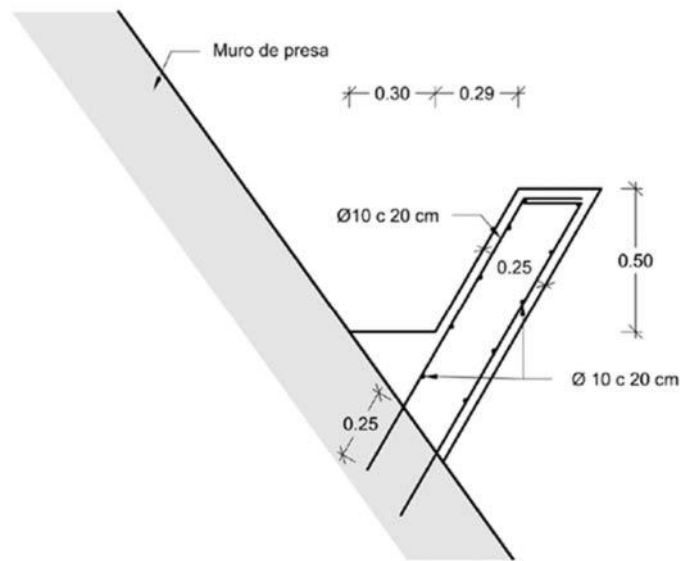


Fig. 9. Sección canaleta adosada a la presa

Según el estudio hidrológico efectuado en el anejo nº10, el caudal que sale por esta toma de la presa es de 0,24 m³/s. Este caudal, que depende de la cota que alcanza el agua dentro de la presa, se ha calculado considerando que la presa se ve afectada por el caudal de máxima avenida para un periodo de retorno de T=500 años, incrementado en un 20% en concepto de acarreo

La capacidad máxima de desagüe de la obra proyectada es de 2,74 m³/s, que es 11,42 veces mayor que el caudal de máxima avenida (0,24 m³/s).

Una vez alcanzado el cauce se conducirá desde pie de la presa hasta el canal conformando el lecho con un revestimiento de escollera concertada de piedra basáltica recebada con hormigón, en una longitud de unos 37m.

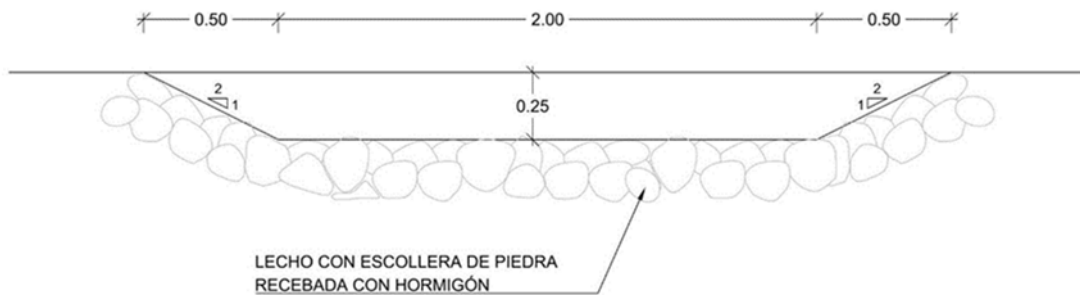


Fig. 10. Sección tramo de enlace con el canal principal

5.13.- Red de abastecimiento y distribución de agua potable

Para la realización del proyecto de la red de abastecimiento de agua se han seguido las instrucciones y directrices establecidas por la Unidad Administrativa del Ciclo Integral del Agua y la compañía suministradora EMALSA. En concreto hemos seguido las instrucciones marcadas en cuanto a criterios de diseño y trazado, diámetros, características de materiales a utilizar, condiciones de montaje, y condiciones para la recepción de tuberías y redes de agua por parte del Ayuntamiento y EMALSA. Asimismo las secciones tipo de canalizaciones, arquetas y demás detalles mostrados en los planos se ajustan a lo establecido en la normativa de EMALSA.

La urbanización contará con una red subterránea de abastecimiento y distribución de agua potable para dar servicio a la demanda que se generará.

Las canalizaciones discurrirán enterradas en zanja bajo las aceras o por las calles, en aquellos puntos donde se tengan que cruzar éstas.

La disposición en aceras será lo más cercana al bordillo, e irán ubicadas en el interior de zanjas, sobre un lecho de arena de 10 cm de espesor, procediendo posteriormente a su relleno con el mismo material, a modo de recubrimiento, hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería y finalmente con material seleccionado procedente de la propia excavación.

En los cruces de calles las tuberías irán también instaladas en zanjas de dimensiones adecuadas para alcanzar las profundidades reglamentarias, siendo protegidas y reforzadas dichas canalizaciones mediante el hormigonado de las zanjas por las que discurran.

Se proyecta una red constituida por tuberías de fundición dúctil centrifugada de 150 mm de diámetro, así como por tuberías de 110 y 63 mm de diámetro de PVC orientado PN-16 atm. En el anejo nº 9 se desarrolla el correspondiente cálculo.

De acuerdo con las instrucciones de EMALSA, la red de abastecimiento se conectará en dos puntos, a fin de garantizar el suministro en caso de avería:

- Suministro principal: Conducción de 150 mm de diámetro existente en la calle Galilea. En este punto se ha previsto la instalación de una unidad de control de sectores.
- Suministro secundario: Conducción de 110 mm de PVC existente en la calle Lázaro Ortega.

El trazado de la red, diámetros, puntos de conexión y demás detalles constructivos se encuentran recogidos en el plano nº 21.

5.14.- Red contra incendios

Los hidrantes contra incendios irán conectados a la red de abastecimiento de agua potable. Se han dispuesto cuatro hidrantes tipo columna articulados de 80 mm de diámetro nominal, separados a una distancia siempre inferior a 200 m.

La ubicación, puntos de conexión y características de los hidrantes se encuentran recogidos en el plano nº 21.

5.15.- Infraestructura de telecomunicaciones

El proyecto de la red de telecomunicaciones se ha realizado siguiendo las directrices y recomendaciones de la Norma UNE 133.100, denominada "Infraestructuras de Telecomunicaciones de Planta Exterior".

5.16.- Señalización y balizamiento

En este proyecto se ha definido la señalización y balizamiento a implantar en la red viaria para proporcionar niveles óptimos de seguridad, eficacia y comodidad de circulación, conforme a los criterios definidos en la Normativa vigente al respecto.

Con el fin mencionado, se ha establecido la situación de los siguientes elementos:

- Señalización vertical
 - De indicación
 - De advertencia de peligro
 - De reglamentación
- Señalización horizontal
- Balizamiento

En el plano nº 10 se recoge la ubicación y características de la señalización y balizamiento propuesta.

6.- TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

Con el objeto de tener un conocimiento detallado de la morfología y geometría del entorno donde se ubica la actuación, así como de las construcciones existentes en la zona, se ha utilizado cartografía de Grafcan a escala 1/1000, completándose con levantamiento topográfico tradicional en los sectores en los que se pretende construir la futura red viaria, peatonal y espacios libres públicos. Asimismo, se ha realizado levantamiento en las zonas de contacto de la nueva urbanización con la trama urbana preexistente, a fin de resolver de forma pormenorizada los tratamientos de borde.

En el anejo nº 1 se incluye un informe relativo a los trabajos topográficos realizados.

7.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

En el anejo nº 2 se incluye el correspondiente estudio geotécnico de los terrenos sobre los que la obra se va a ejecutar.

8.- SERVICIOS AFECTADOS

En el anejo nº 3 se incluye la información recabada relativa a los servicios e instalaciones existentes en la zona donde se encuentran localizadas las obras.

Para el conocimiento de la ubicación y características de estos servicios se ha solicitado información al Excmo. Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria, así como a las compañías Emalsa, Movistar y Endesa-Unelco.

Queremos hacer hincapié en el hecho de que, dado el carácter aproximado de la información facilitada por los organismos y compañías antes indicado, en el caso de que con motivo de la ejecución de las obras de referencia se produzca alguna avería en alguno de los servicios o instalaciones existentes, será completa responsabilidad del Contratista, sin que sirva de excusa o pretexto los posibles defectos o errores existentes en la información incluida en el presente proyecto.

Por todo ello el Contratista procurará tomar las medidas adecuadas: observación de signos externos visibles, realización de catas por medios manuales, etc. No obstante, se pondrá especial cuidado en no emplear maquinaria en las proximidades de las instalaciones y servicios grafiados en el presente proyecto.

Para evitar situaciones de riesgo para personas e instalaciones y antes de iniciar los trabajos, el Contratista deberá ponerse en contacto con las compañías y organismos con competencias en la zona, así como con la Dirección Facultativa de las Obras, al objeto de concretar sobre el terreno el trazado actual de las instalaciones y servicios, lo que permitirá poder adoptar las soluciones más adecuadas, con el fin de mantener los servicios durante la ejecución de las obras.

9.- CÁLCULOS ESTRUCTURALES

En el anejo nº 6 se acompañan los cálculos efectuados para el dimensionamiento de los muros de hormigón, marco de drenaje situado aproximadamente en el pk 1+305 del vial 1 a su paso por el barranco de San Lorenzo, así como la cimentación del báculo de alumbrado público.

10.- ACCIONES SÍSMICAS

En cumplimiento con lo establecido en la "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación" (NCSR-02) en el art. 1.3.1 "Cumplimiento de la Norma en fase de proyecto", en el anejo número 6 "Cálculos estructurales" se lleva a cabo un estudio y evaluación de las acciones sísmicas a considerar para el dimensionamiento de las obras proyectadas.

11.- CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE AGUAS

Este proyecto cumple las determinaciones establecidas en la Ley territorial 12/1990, de 26 de julio, de Aguas (B.O.C. nº 94, de 27 de julio de 1990) y en el Decreto 86/2002, de 2 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico (B.O.C. nº 108, de 12 de Agosto de 2002).

Este documento servirá para solicitar la pertinente autorización administrativa del Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria tanto de las obras de canalización del barranco de San Lorenzo como de las obras de urbanización.

12.- CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN EN MATERIA DE CARRETERAS

Por un lado, el presente proyecto acometerá las obras de urbanización y por otro, como consecuencia de ellas se procederá al encauzamiento del barranco. Las obras de canalización del barranco de San Lorenzo se encuentran enmarcadas en el desarrollo de la urbanización del suelo urbanizable sectorizado ordenado “UZO-02 Isla Perdida”, cuya ordenación se incluye en el vigente Plan General de Ordenación. El cauce del barranco se encuentra entre el ramal de enlace a Teror, y el borde viario de la urbanización en proyecto.

En la zona de los pk’s 345 y 465 del perfil longitudinal del canal es donde, tanto el barranco como la urbanización, se encuentran más próximos al ramal de la circunvalación. En ese punto, los lindes fijados por la Ley de Carreteras de Canarias quedan de la siguiente manera:

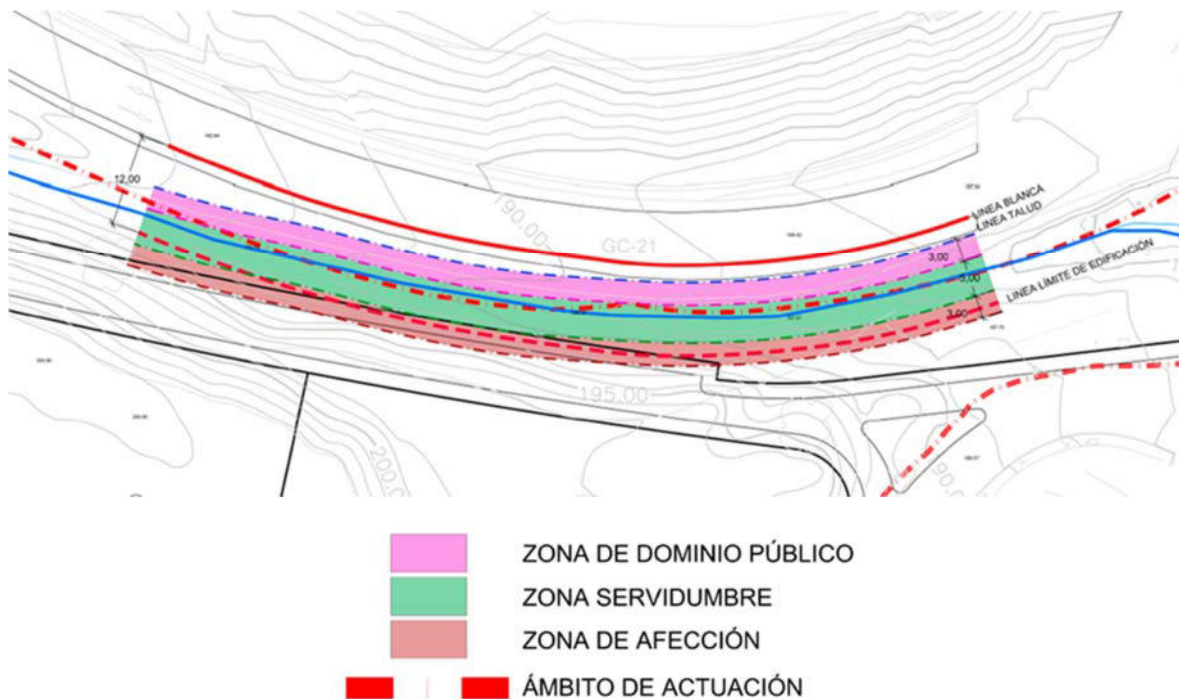


Fig. 11. Planta de dominio público y servidumbres

Antes del inicio de las obras se solicitará autorización administrativa al Servicio Técnico de Obras Públicas e Infraestructuras perteneciente al Cabildo de Gran Canaria.

13.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICAS

En el anejo nº 4 se justificará el cumplimiento de la Normativa Urbanística en vigor.

14.- ACCESIBILIDAD

Las soluciones adoptadas en el presente proyecto de urbanización cumplen con lo establecido en la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados (B.O.E. nº 61, de 11-03-2010).

15.- DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

En el anejo nº 8 se acompaña el estudio realizado para el dimensionamiento de los firmes para las calzadas de los viales de la urbanización.

16.- ABASTECIMIENTO DE AGUA, RIEGO Y CONTRA INCENDIOS

En el anejo nº 9 se incluyen los cálculos realizados para el dimensionamiento y comprobación de las instalaciones de abastecimiento de agua potable, contra incendios y riego.

17.- SANEAMIENTO Y DRENAJE

Los cálculos realizados para el diseño de las redes de saneamiento de agua residuales y drenaje de aguas pluviales se encuentran recogidos en el anejo nº 10.

18.- INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN

Se describen en este apartado las instalaciones relacionadas con la red subterránea de M.T., así como la implantación de los cuatro centros de transformación necesarios.

La conexión de media tensión se realizará a la infraestructura existente en la zona, según indicaciones de ENDESA.

Se empleará cable subterráneo 3x1x150mm², tipo AI RH5Z1.

El trazado de la línea distribuidora de M.T. se realizará subterránea en zanja de 1,20 m de profundidad como mínimo.

En total se han previsto instalar cuatro centros de transformación (dos de 2 x 630kVA y dos de 2 x 400kVA), con una potencia total instalada de 4.120 kVA, superior a la mínima calculada en cálculos justificativos que se acompañan a continuación.

Las protecciones de los transformadores irán instaladas en celdas prefabricadas normalizadas por UNESA y por la Compañía Suministradora.

Los centros de transformación se ubicarán en los espacios libres existentes en la urbanización.

El trazado de la red y los detalles constructivos de la misma, así como de los centros de transformación prefabricados previstos se encuentran recogidos en los planos nº 26 y nº 27.

19.- PREVISIÓN DE CARGAS

De acuerdo con la ordenación de usos y dotaciones correspondientes a las parcelas, diseñamos la potencia a instalar con arreglo a la demanda en base al número máximo de viviendas, al uso comercial, uso dotacional y espacios libres.

En base a lo anterior, obtenemos el siguiente cuadro de previsión de cargas en media tensión:

uso	cantidad	simultaneidad BT (n° viv)	dotación	total (kW)	coeficiente simultaneidad (CT)	Centros Transformación (kW)	coeficiente simultaneidad (LMT)	Línea Media Tensión (kW)
Viviendas			9.200W/viv. + 25%					
Parcela 1	10	8,5		78	0,7	55		
Parcela 2	10	8,5		78	0,7	55		
Parcela 3	10	8,5		78	0,7	55		
Parcela 4	10	8,5		78	0,7	55		
Parcela 5	10	8,5		78	0,7	55		
Parcela 6	10	8,5		78	0,7	55		
Parcela 7	50	30		343	0,7	240		
Parcela 8	50	30		343	0,7	240		
Parcela 9	39	24		279	0,6	168		
Parcela 10	45	27		314	0,6	188		
Parcela 11	45	27		314	0,6	188		
Parcela 12	38	24		274	0,6	164		
Parcela 13	40	25		285	0,6	171		
Parcela 14	40	25		285	0,6	171		
Parcela 15	78	44		504	0,6	302		
Parcela 16	67	38		440	0,6	264		
Comercial en PLANTA BAJA edificios	2000		100W/m2	200	0,6	120		
Educativo (P17)				100	1	100		
Espacio libre P18				15	1	15		
Espacio libre P19				30	1	30		
Espacio libre P20				15	1	15		
Alumbrado público				10	1	10		
TOTAL				4.220		2.716	0,8	2.172
POTENCIA CON SIMULTANEIDAD ET (kW)				2.716				
POTENCIA CON SIMULTANEIDAD LMT (kW)				2.172				

Fig. 12. Previsión de cargas

20.- RED DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN

La red subterránea de Baja Tensión comprende el tendido de los cables UNE RV 0,6/1kV en zanjas, los tubos de PVC de 200 mm de diámetro, así como las arquetas de registro de 710x460x800 mm cuando sean necesarias.

Esta red de distribución partirá de los cuadros de distribución de baja tensión y se realizará mediante conductor en zanja bajo tubo de protección.

Los lotes resultantes, que a su vez están divididos en pequeñas parcelas, y con objeto de alimentar de energía a éstos, dispondrán de las correspondientes cajas de parcela de distribución y cambios de sección en armarios aislantes de poliéster prensado y reforzado de fibra de vidrio previstos para intemperie.

Las zanjas previstas para la red de Baja Tensión irán situadas preferentemente debajo de las aceras y por zonas comunes de la Urbanización. Estas zanjas estarán ocupadas por bancos de tubos de PVC de diámetro 200 mm, en grupos de 2, 4, u 6 tubos, según el número de líneas en cada caso.

En el plano nº 25 se adjunta el trazado de la red y demás detalles constructivos.

En el anejo nº 12 se desarrollan los cálculos justificativos de la misma.

21.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

Para la realización del Proyecto de Alumbrado público se han seguido las directrices y recomendaciones establecidas por el servicio de Alumbrado del Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria. En el anejo nº 13 se desarrolla el correspondiente cálculo y descripción más detallada.

Las instalaciones de Alumbrado público comprenden la red subterránea a base de conductor de Al 0,6/1kV bajo tubo de PVC de 200 mm de diámetro, colocado en zanja, así como las correspondientes arquetas, báculos, luminarias y cuadros de mando.

Describamos a continuación alguno de los elementos más importantes de esta red:

21.1.- Luminarias y lámparas

Para los viales se utilizará una luminaria cerrada hermética IP66 marca AMPERA MIDI 32 LEDs 500 MA NW Flat, Glass Extra Clear o similar, con las siguientes características:

- Altura de instalación: 4 a 12 mts
- Paquete lumínico (flujo nominal LED):
 - Mini : 1.200 a 6.100 lm
 - Midi : 4.800 a 16.300 lm
 - Maxi: 12.000 a 32.600 lm
- Temperatura de color Blanco frío, neutro o cálido
- Hermeticidad del bloque óptico: IP 66
- Hermeticidad del compartimento de auxiliares: IP 66
- Resistencia a los impactos(vidrio): IK 09
- Tensión nominal: 120 - 277V - 50 - 60Hz
- Clase eléctrica: I ó II
- Peso: 11,5 kg
- Materiales:
 - Cuerpo Aluminio inyectado a alta presión
 - Protector Vidrio
 - Color Gris AKZO 900 enarenado

Para las escaleras, rodonal y parque se utilizará una luminaria SHUFFLE 360° 20 LEDs 500 mA NW 5118, 33 y 24 W, o similar.

La elección de este tipo de lámpara y luminarias asegurará una hermeticidad a lo largo del tiempo, así como una facilidad en la conservación, que redundará en una gran economía del servicio de mantenimiento.

21.2.- Soportes

Los soportes proyectados para las luminarias serán tipo columna PRFV para la luminaria Ampera, y para las luminarias SHUFFLE, columnas de fundición de aluminio con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor.

21.3.- Redes de distribución

Las redes de distribución de Alumbrado Público serán subterráneas y discurrirán, como se comentó anteriormente, bajo tubo de PVC de 200 mm de diámetro.

21.4.- Cuadros de protección y mando

Se instalará un cuadro de protección y mando correspondientes a las líneas proyectadas. Dicho cuadro estará perfectamente equipado según la Normativa Municipal vigente.

El trazado de la red y demás detalles constructivos se encuentran recogidos en el plano nº 24.

22.- CONTROL DE CALIDAD

En el anejo nº14 se incluye el plan de control de calidad a realizar en las obras de referencia.

23.- PROGRAMA DE TRABAJO

En el anejo nº 15 se incluye el correspondiente Programa de Trabajo.

24.- SEGURIDAD Y SALUD

En el anejo nº 17 se incluye un Proyecto completo de Seguridad y Salud en el Trabajo. El importe total de este presupuesto se incluye en el Documento nº 4 del presente proyecto.

25.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Como es preceptivo, y en cumplimiento con lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en el anejo nº 16 se incluye un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición que se producirán en ésta, que deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que forma parte del presupuesto del presente proyecto.

26.- CARÁCTER DE LA OBRA

El presente proyecto comprende una obra completa que puede ser entregada a su uso una vez ejecutada.

27.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras se estima de 24 meses, como se muestra en el anejo 15, no obstante, ha de ser el contratista adjudicatario de las obras el que estime el pertinente plazo de ejecución.

28.- PRESUPUESTO

Del documento nº4 Presupuesto se deduce el siguiente resumen:

Presupuesto de Ejecución Material5.994.067,96 Euros

29.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

En el documento número tres del presente proyecto se incluye el correspondiente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, donde se describen al detalle las obras previstas y se regula su ejecución.

30.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Los documentos que integran este proyecto son los que se relacionan a continuación:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

- ANEJO Nº 1. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA
- ANEJO Nº 2. ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO Nº 3. SERVICIOS AFECTADOS
- ANEJO Nº 4. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA
- ANEJO Nº 5. TRAZADO GEOMÉTRICO Y REPLANTEO
- ANEJO Nº 6. CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- ANEJO Nº 7. ACCESIBILIDAD
- ANEJO Nº 8. DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES
- ANEJO Nº 9. ABASTECIMIENTO DE AGUA, RIEGO Y CONTRA INCENDIOS
- ANEJO Nº 10. SANEAMIENTO Y DRENAJE
- ANEJO Nº 11. RED SUBTERRÁNEA DE 20 KV Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN
- ANEJO Nº 12. RED DE BAJA TENSIÓN
- ANEJO Nº 13. ALUMBRADO PÚBLICO
- ANEJO Nº 14. CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO Nº 15. PROGRAMA DE TRABAJOS
- ANEJO Nº 16. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- ANEJO Nº 17. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº 18. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

- PLANO Nº 1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- PLANO Nº 2.- TOPOGRÁFICO. ESTADO ACTUAL
- PLANO Nº 3.- DEMOLICIONES
- PLANO Nº 4.- INSTALACIONES. PREEXISTENCIAS
- PLANO Nº 5.- PLANTA GENERAL
- PLANO Nº 6.- PLANTA GENERAL DE RASANTES
- PLANO Nº 7.- SECCIONES TIPO Y DETALLES
- PLANO Nº 8.- SECCIONES DEL CONJUNTO DE LA URBANIZACIÓN
- PLANO Nº 9.- PLANTA GENERAL DE REPLANTEO
- PLANO Nº 10.- PLANTA GENERAL DE SEÑALIZACIÓN
- PLANO Nº 11.- PLANTA DE PERFILES
- PLANO Nº 12.- PERFILES LONGITUDINALES
- PLANO Nº 13.- PERFILES TRANSVERSALES
- PLANO Nº 14.- AJARDINAMIENTO
- PLANO Nº 15.- TRATAMIENTO ESPACIO LIBRE EL-1, ESCALERAS Y RODONAL
- PLANO Nº 16.- MUROS
- PLANO Nº 17.- RED DE RESIDUALES. PLANTA GENERAL.
- PLANO Nº 18.- RED PLUVIALES. PLANTA GENERAL
- PLANO Nº 19.- CANALIZACIÓN DEL BARRANCO SAN LORENZO
- PLANO Nº 20.- RED DE RESIDUALES Y PLUVIALES. DETALLES
- PLANO Nº 21.- ABASTECIMIENTO DE AGUA Y CONTRA INCENDIOS

PLANO Nº 22.- RED DE RIEGO
PLANO Nº 23.- INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES
PLANO Nº 24.- ALUMBRADO PÚBLICO
PLANO Nº 25.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN
PLANO Nº 26.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE MEDIA TENSIÓN
PLANO Nº 27.- ESQUEMAS Y DETALLES DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

4.1.- MEDICIONES
4.2.- PRESUPUESTO
4.4.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Santa Brígida, junio de 2021
CONSULTOR:
SERVICIOS INTEGRALES DE CONSULTORÍA 3000, S.L.U.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: Juan Gómez Benítez
Col. nº 6.139

ANEJO Nº 1

TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN 1
2.- INFORME TOPOGRÁFICO..... 2

1.- INTRODUCCIÓN

Con el objeto de tener un conocimiento exacto de la morfología y geometría del entorno donde se ubican las actuaciones del proyecto de urbanización UZO-02 Isla Perdida, así como de las construcciones existentes en la zona, se ha llevado a cabo un completo levantamiento topográfico, que abarca las zonas donde se pretende actuar y que se ha extendido hasta las áreas que no van a resultar modificadas.

Con la información obtenida de la toma de datos de campo se ha creado un modelo digital del terreno, que queda representado en los planos número dos.

A continuación se incluye un informe de los trabajos topográficos que se han realizado.

2.- INFORME TOPOGRÁFICO



M.ª del Socorro Almeida Carrasco, Ingeniero Técnico en Topografía, a petición de la entidad **SERVICIOS INTEGRALES DE CONSULTORÍA 3000 S.L.U.** emite el siguiente informe:

1. OBJETO DEL INFORME

El objeto del presente informe es detallar los trabajos topográficos realizados en varias zonas de la Urbanización UZO-02 Isla Perdida, en el T.M. de Las Palmas de G.C.

Dichos trabajos han consistido en:

- 1º- Colocación de bases topográficas en coordenadas UTM en la zona objeto del levantamiento.
- 2º- Realización del levantamiento taquimétrico.

2. COLOCACIÓN DE BASES TOPOGRÁFICAS

1. Metodología empleada para la colocación de bases topográficas.

Comenzamos el trabajo situando cuatro bases en la zona del levantamiento, utilizamos un GPS marca Topcon modelo Hiper SR Single con RTK. Las bases se han designado como Base A, Base B, Base C y Base D. Para la toma de datos y colocación de nuevas bases utilizamos una estación total marca Leica modelo TCR1203.

2. Métodos topográficos utilizados para realizar el levantamiento topográfico.

El método utilizado para la realización del levantamiento topográfico es el de radiación.

La radiación es un método topográfico que permite determinar coordenadas (X,Y,Z) desde un punto fijo. Estacionamos en un punto con coordenadas conocidas (X,Y,Z) y orientamos a otro punto conocido, a partir de aquí tomamos cada punto con sus coordenadas (X,Y,Z), estos datos son almacenados en una tarjeta compact-flash y se descargan con el programa Leica Survey Office., posteriormente importamos éstos datos a un programa de topografía (Land Development) y realizamos los cálculos y representación gráfica correspondiente.

<u>Base</u>	<u>Coordenadas</u>		
A	X=452922.957	Y=3107416.303	Z= 212.070
B	X=452959.776	Y=3107399.385	Z= 205.277
C	X=452340.857	Y=3107735.434	Z=239.050
D	X=452337.946	Y=3107764.791	Z=237.719

Fdo. Mª del Socorro Almeida Carrasco

Las Palmas de Gran Canaria a julio de 2018

Servicios Técnicos Topográficos

Tfno.: 928 272257 / Fax: 928 2722



Base A

X= 452922.957

Y= 3107416.303

Z= 212.070



Base B

X= 452959.776

Y= 3107399.385

Z= 205.277





Base C

X= 452340.857

Y= 3107735.434

Z= 239.050

Base D

X= 452337.946

Y= 3107764.791

Z= 237.719

Servicios Técnicos Topográficos

Tfno.: 928 272257 / Fax: 928 272257

ANEJO Nº 2 ESTUDIO GEOTÉCNICO

INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente anejo en cumplimiento con lo establecido en el artículo 233.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 (B.O.E. nº 272 de 09-11-2017), que establece la obligatoriedad de incluir en los proyectos de obras un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que la obra se va a ejecutar.

La finalidad del presente informe es caracterizar desde el punto de vista geológico - geotécnico la zona objeto de estudio, en relación con las actuaciones que se pretenden realizar en ella.

Las obras objeto del presente proyecto se encuentran en el Sector UZO-02 Isla Perdida, en el municipio de Las Palmas de Gran Canaria.

Se ha encargado un estudio geotécnico a la empresa LABETEC S.L. con el fin de caracterizar el terreno en dicho sector, UZO-02 Isla Perdida, realizándose siete sondeos.



Figura 1. Sondeos realizados

Dicho Informe incluye:

- Descripción del entorno geológico, tipos de formaciones y suelos que encontraremos en la zona.
- Campaña de reconocimiento del terreno, mediante trabajos de campo y de laboratorio para la caracterización de éste.
- Perfil litológico, describiendo la distribución y tipos de materiales que constituyen el subsuelo del sector, basado en los datos obtenidos de reconocimiento realizado.

A continuación, se adjunta el Informe elaborado por Labetec: Estudio geotécnico para el proyecto de urbanización del sector UZO-02-Isla Perdida. Las Palmas de G.C.



LABETEC, S.A.

INGENIERÍA Y CONTROL DE CALIDAD

POLÍG. INDUSTRIAL DE ARINAGA. C/ FRAGUA 39; M-1. AGÜIMES. 35118. GRAN CANARIA.

☎ 928 184 213 ☎ 928 183 265 ✉ administracion@labetec.es

POLIG. INDUSTRIAL SAN ISIDRO. C/SAN ISIDRO N°94 GÁLDAR. GRAN CANARIA

<http://www.labetec.es>

**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE:
URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 - ISLA PEDIDA.
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA**



PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U.

SEPTIEMBRE 2018

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES Y OBJETO	2
2.	CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO	3
3.	ENTORNO GEOLÓGICO	7
4.	PERFIL LITOLÓGICO	11
5.	CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS: RESUMEN DE RESULTADOS	13
6.	INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	14
	6.1 Rellenos y terraplenes.....	14
	6.2 Muros.....	20
7.	AGRESIVIDAD DEL TERRENO A LOS HORMIGONES	24

ANEJO I.- TRABAJOS DE CAMPO

ANEJO II. ENSAYOS DE LABORATORIO

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El presente trabajo ha sido llevado a cabo por encargo de Acciona Inmobiliaria S.L.U.

Su objetivo se centra en torno al estudio del terreno correspondiente al Proyecto de Urbanización del Sector UZO-02. Isla Perdida de Las Palmas de Gran Canaria, en orden a evaluar las incidencias y condicionantes geotécnicos del subsuelo y demás aspectos relativos al mismo.

En los correspondientes epígrafes de la presente Memoria se recoge la descripción de la metodología seguida y trabajos de reconocimiento realizados, siguiendo por el marco geológico general en el que se inscribe el terreno objeto de estudio, pasando posteriormente al análisis del perfil litológico y características del terreno.

Finalmente se clasifican los suelos desde el punto de vista de su utilización en rellenos y terraplenes y las bases de diseño para las cimentaciones de los muros y de las medidas complementarias que, en su caso, deban adoptarse.

En los Anejos se recogen los resultados de los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados.

2. CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.

La campaña de reconocimiento del terreno se ha llevado a cabo mediante la realización de Trabajos de Campo y Ensayos de Laboratorio.

En cuanto a los Trabajos de Campo, comprendieron éstos la ejecución de siete sondeos mecánicos, cuya localización se recoge en plano que se acompaña, con las siguientes coordenadas.

COORDENADAS			
SONDEO	X	Y	Z
1	28R 0452541 N	3107535 W	229
2	28R 0452610 N	3107520 W	230
3	28R 0452680 N	3107491 W	228
4	28R 0452846 N	3107454 W	211
5	28R 0452768 N	3107489 W	214
6	28R 0452766 N	3107552 W	203
7	28R 0452994 N	3107506 W	188

Los sondeos mecánicos se llevaron a cabo con una sonda montada sobre orugas. La perforación, realizada a rotación con batería de tubo simple, tiene un diámetro de 101 mm y se procede a su entubación o no según la estabilidad de las paredes, anotándose las incidencias significativas que eventualmente pueden producirse en su ejecución, tales como pérdidas de aguas, caídas de maniobra, etc.

En el interior de los sondeos, se realizó, la consiguiente toma de muestras, así como ensayos Standard de penetración dinámica S.P.T., instalándose en su caso, al finalizar la perforación, tubería piezométrica de plástico ranurado, para la observación del nivel freático.

La cadencia de ejecución de ensayos S.P.T. y la toma de muestras, obedece a una serie de ambos cada cambio de estrato y, como mínimo, cada 3 ó 4 m. dentro del mismo.

Los ensayos S.P.T., se realizan con la cuchara normalizada y siguiendo la metodología habitualmente utilizada para este tipo de ensayo, y que consta en los manuales especializados. Antes de proceder al ensayo, se comprueba que el corte no presenta abolladuras o melladuras, así como, su estado de limpieza.

La toma de muestras inalteradas se realiza, bien por percusión, bien por rotación (testigos), empleando este último procedimiento cuando el terreno es excesivamente duro como para impedir la hinca o requerir tal energía que, durante la toma se produzca una excesiva alteración o destrucción de la muestra.

Los ensayos de laboratorio se realizaron según las normas UNE o en su defecto las NLT (Laboratorio de Transporte) correspondientes de forma que permitan su clasificación según el PG 3.

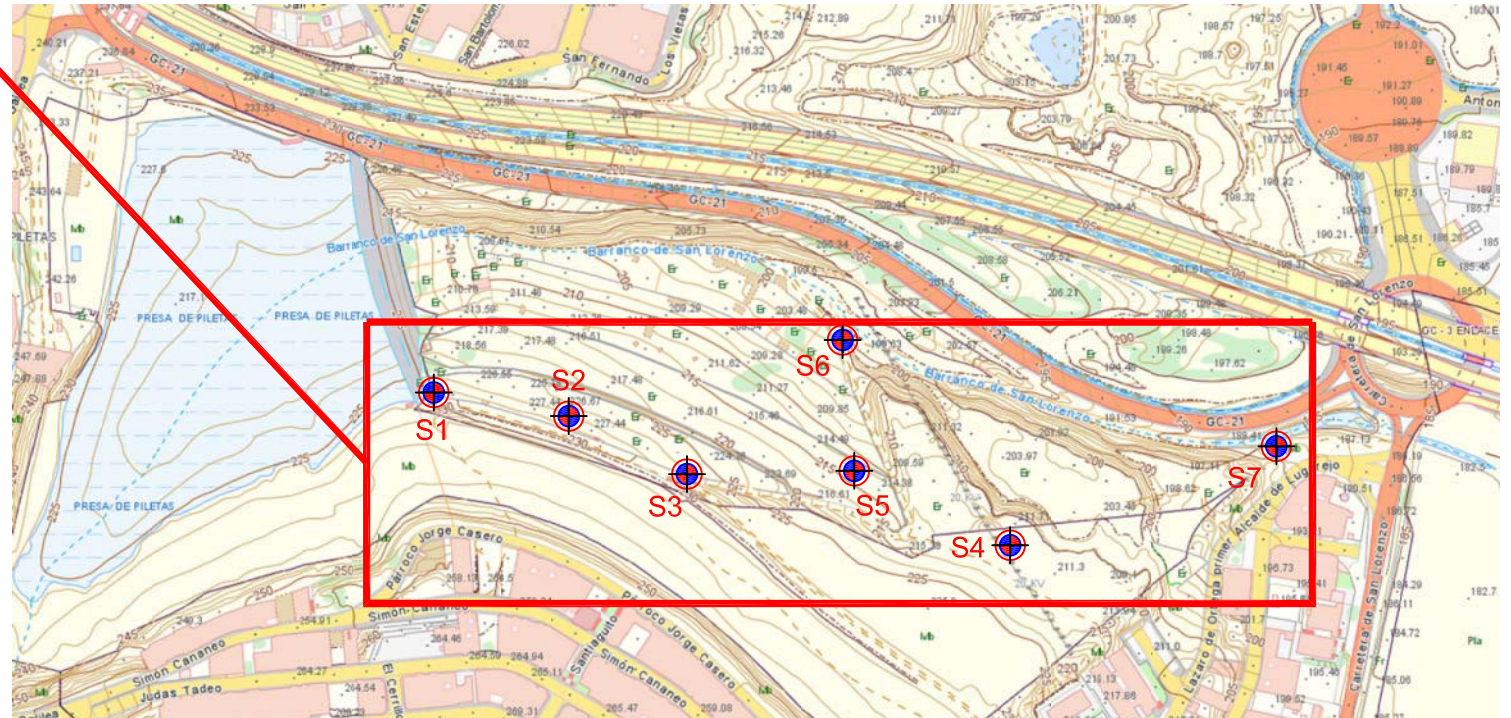
Los análisis químicos realizados fueron los de determinación de los sulfatos solubles, bien de un modo cualitativo como cuantitativo.

TRABAJOS DE CAMPO

<u>SONDEOS</u>	<u>PROFUNDIDAD (metros)</u>	<u>Nº SPT</u>
Sondeo 1	8,00	--
Sondeo 2	8,00	1
Sondeo 3	8,00	1
Sondeo 4	8,00	1
Sondeo 5	8,00	1
Sondeo 6	8,00	--
Sondeo 7	8,00	--

ENSAYOS DE LABORATORIO


<u>NORMA</u>	<u>DENOMINACIÓN</u>	<u>Nº DE ENSAYOS</u>
UNE 103101	Análisis granulométrico por tamizado	14
UNE 103103	Determinación de los Límites de Atterberg	14
UNE 103201	Determinación del contenido en sulfatos solubles	14
UNE 103204	Determinación del contenido de materia orgánica oxidable	10
NLT 114	Determinación del contenido en sales solubles	10



COORDENADAS UTM

PUNTO	X(UTM)	Y (UTM)
S1	28R 452541	3107535
S2	28R 452610	3107520
S3	28R 452680	3107491
S4	28R 452846	3107454
S5	28R 452768	3107489
S6	28R 452766	3107552
S7	28R 452994	3107506

LEYENDA

 SONDEO

OBJETO: E.G. PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02

PLANO DE: SITUACION DE LOS SONDEOS	FECHA: SEPTIEMBRE 2018	PLANO Nº: 1
---------------------------------------	---------------------------	----------------

SITUACIÓN: ISLA PERDIDA.
T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

PETICIONARIO:
ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U.



3. ENTORNO GEOLÓGICO

La isla de Gran Canaria se ha formado por yuxtaposición de materiales procedentes de varios ciclos efusivos independientes, separados unos de otros por intensos periodos de erosión. Existen, consecuentemente, diversas formaciones sedimentarias intercaladas en aquellos, algunas de las cuales adquieren gran potencia y extensión, incluyendo asimismo episodios sedimentarios marinos.

Los principales centros de emisión se han trasladado hacia el Este, lo que hace que los materiales más modernos se concentren en la zona del Noroeste.

Siguiendo un orden decreciente de antigüedad se diferencian los siguientes tramos en la columna litológica general.

Tramos: Vulcano - estratigráficos

- Serie Basáltica I
- Complejo Traqui - Sienítico
- Serie fonolítica
- Formación Pre-Roque Nublo
- Formación Roque Nublo
- Serie Ordanchítica
- Serie Basáltica II
- Serie Basáltica III
- Serie Basáltica IV

Rocas sedimentarias

- Depósitos sedimentarios Miocénicos
- Avalanchas de edad variada

Formaciones superficiales

- Depósitos eólicos – aluviales y eólicos – coluviales
- Depósitos aluviales y aluvio – coluviales
- Suelos eluviales, coluviales y eluvio – coluviales

De modo que los materiales se agrupan en tres grandes tipos o conjuntos, caracterizados por su origen genético, como son los de origen volcánico (Efusivo) los sedimentarios Miocénicos y finalmente los recientes suelos y depósitos Cuaternarios de distinto tipo (aluviales, coluvial, etc). A continuación se describen a grandes rasgos las características de estas tres grandes unidades litológicas que constituyen el subsuelo de la isla.

UNIDADES GEOLÓGICAS

A) Materiales Volcánicos

Los materiales efusivos, producto de la consolidación y enfriamiento de las erupciones volcánicas, dependen en su tipo de los propios materiales de origen así como de la rapidez de su enfriamiento. El enfriamiento rápido da lugar a materiales de carácter básico (rocas basálticas) y el lento origina rocas de carácter ácido o neutro (rocas traquitoideas).

Las coladas de lava dan lugar a series basálticas, continuas, de espesores variables, generalmente fisuradas por los esfuerzos sufridos durante el enfriamiento rápido. Pueden aparecer productos piroclásticos y niveles escoriácidos intercalados.

Las rocas que comprenden los materiales volcánicos en general son de las siguientes características:

Depósitos piroclásticos, negros, poco o nada soldados; forman conos volcánicos de perfil más o menos simétrico.

Coladas basálticas, traquibasálticas y fonolíticas, que constituyen rocas duras y resistentes, de color oscuro.

Conos de cinder, que constituyen materiales alterables y erosionables y soportan suelos rojos y arcillosos potentes.

Tefritas y basaltos de color oscuro, constituyendo rocas de estructura y textura muy variables, disyunción irregular y disgregación columnar.

Basaltos olivínicos, brechas y aglomerados de nuble ardiente, de alteración intensa y disgregación en bolsos.

Depósitos de pómez de tipo ash-flow, poco consolidados y coladas fonolíticas.

Rocas holocristalinas de consolidación subvolcánica (sienitas y traquitas) y tobas de proyección aérea, tobas soldadas, tufolavas.

B) Rocas Sedimentarias

Los depósitos sedimentarios miocénicos son, en su mayor parte, conglomerados de origen continental, pero con una intercalación calcárea muy ricas en sedimentos neríticos del Mioceno Medio. Las capas están constituidas por bloques de gran tamaño en general bien rodados, y por fragmentos que encajan en toda la escala granulométrica hasta el grado de arenas finas. En cuanto a la naturaleza de los cantos predominan los procedentes de fonolitas masivas, y en menor proporción, los de basaltos y traquitas correspondientes a formaciones más antiguas.

Las avalanchas de variada edad, están constituidas por una mezcla caótica de bloques, cantos angulosos y finos arcillosos, con grados de cementación localmente elevados. Se halla recubiertas por potentes y continuos coluviales, más o menos arcillosos.

C) Formaciones Superficiales

Los depósitos eólicos (dunas, aluviales coluviales), son masa de arena fina de composición variada, con abundancia de partículas malanocratas, aunque el tono general de la formación sea amarillo claro.

Abundan los restos de conchas marinas, y en la base del arrastramiento suele haber encostramiento de caliche.

Los depósitos aluviales y aluvio–coluviales rellenan, con importantes espesores, el fondo de barrancos y ramblas, y están constituidos por mezclas de bloques, bolos y arenas, con diversas proporciones de arcillas, según la naturaleza de predominante del material origen.

Los suelos eluviales, coluviales y eluvio–coluviales, están formados por los productos residuales procedentes de la alteración y degradación físico-química de los anteriores cantos rodados y clastos angulosos, limos, arcillas residuales, costras de exudación, etc. Los suelos regolíticos y los desarrollados sobre los piroclastos finos son de colores vivos, rojizos, de naturaleza fundamentalmente arcillosa y con alto contenido de materia orgánica; en cuanto al contenido de carbonatos y sulfatos, la variabilidad es grande.

Es significativo indicar, que intercalados en las series basálticas, aparecen suelos arcillosos, rojizos “recocidos” que se denominan “almagres” y que quedaron como fosilizados por las posteriores coladas de lava que lo recubrieron.

4. PERFIL LITOLÓGICO.

Basado en los datos obtenidos en el reconocimiento realizado, se detalla la distribución y tipo de materiales que constituyen el subsuelo del área investigada, tal y como se recoge a continuación.

Naturalmente, dados los cambios que se producen en el subsuelo natural, las profundidades, espesores, etc., son valores medios pudiéndose por ello producirse en la realidad las lógicas variaciones, máxime tratándose de una gran extensión de superficie.

El conjunto de materiales detectados, se puede agrupar en las siguientes unidades básicas:

UNIDAD I: Rellenos antrópicos y otros recubrimientos.

Se incluyen en este grupo los suelos granulares que forman la explanada de los caminos y que tienen un espesor aproximado de un metro y otros vertidos realizados en esta área de suelos del entorno.

Por su similitud y su naturaleza, y en general indiferenciables de los anteriores, se incluyen también los depósitos de ladera y pie de monte de este barranco.

UNIDAD II: Depósitos aluviales.

Son suelos mezclas de arenas y limos arcillosos en distintas proporciones asociados al Barranco de San Lorenzo y que se localizan en las zonas profundas de este.

UNIDAD III: Basaltos fracturados, escorias y piroclastos.

Forman el sustrato rocoso de la zona.

La roca basáltica se encuentra muy fracturada y mezclada con escorias o como piroclastos alterados en las zonas donde estos se han detectado.

En algunos niveles se presentan como brechas poco o nada soldadas.

No se ha detectado la presencia de agua o nivel freático en las profundidades reconocidas.

5. CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS: RESUMEN DE RESULTADOS.

SONDEO	COTA (m)	% INFERIOR PARTÍCULAS DE DIÁMETRO (mm)			L.L.	I.P.	M.O. (%)	S.S. (%)	SULFATOS mg/Kg
		2	0,4	0,08					
1	0,80	56	33	19	36	12	0,22	0,32	405
2	1,00	22	8	5	36	5	--	--	520
3	0,80	14	4	2	18	3	0,06	0,39	836
3	5,50	26	15	9	32	8	--	--	568
4	1,00	28	15	8	N.P.	N.P.	0,12	0,35	905
4	3,80	28	14	4	N.P.	N.P.	0,08	0,32	384
4	4,50	29	16	4	N.P.	N.P.	--	--	623
5	1,00	77	68	10	N.P.	N.P.	0,51	0,88	506
5	4,00	59	41	23	46	15	0,07	0,18	483
5	6,50	90	72	45	61	20	0,02	0,11	214
6	1,00	33	16	10	38	9	--	--	512
7	1,50	28	7	4	34	3	0,26	0,44	574
7	4,40	68	41	31	38	7	0,06	0,18	542

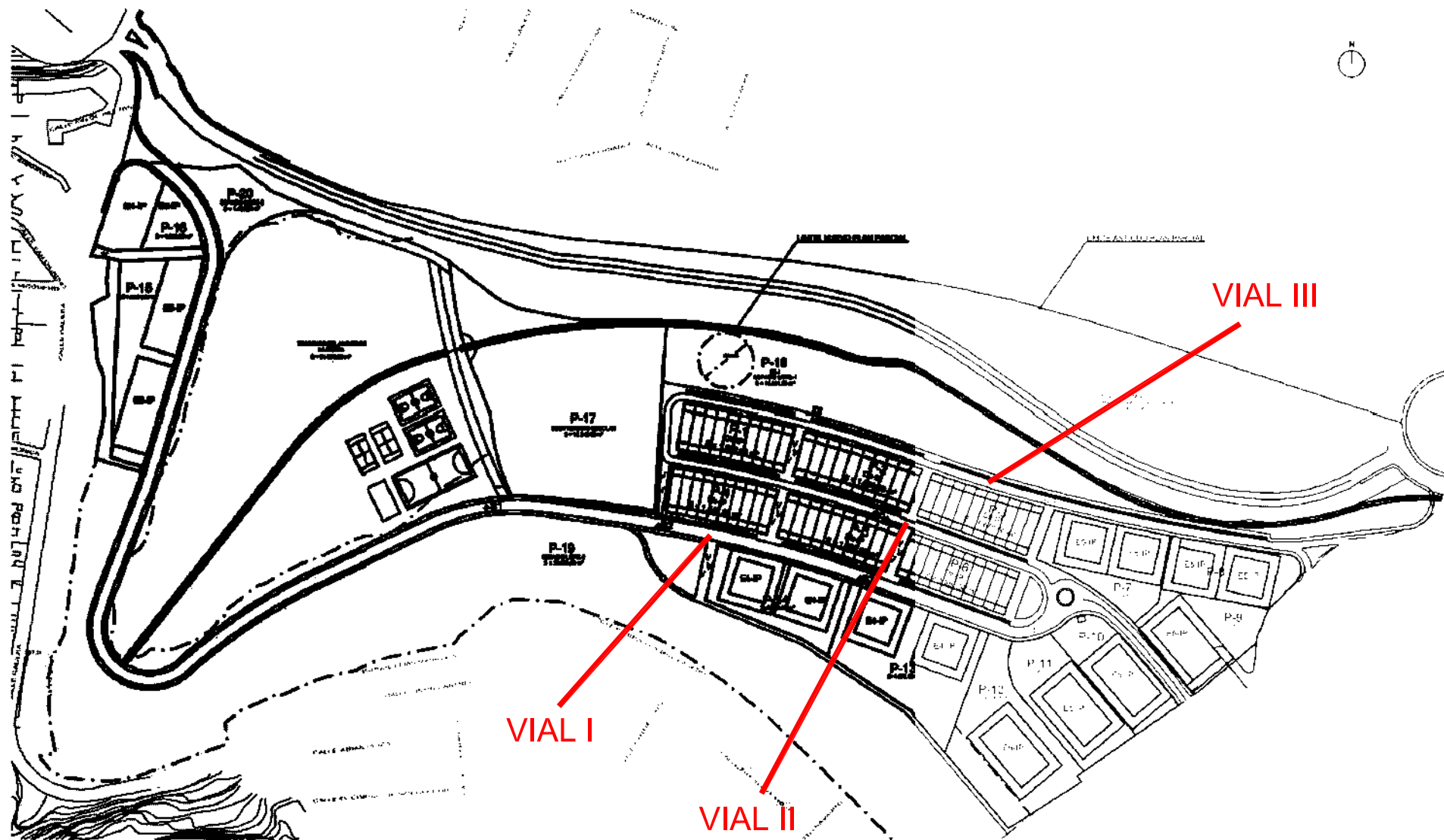
6. INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

6.1 Rellenos y terraplenes.

Para la clasificación de los suelos, con el fin de valorar su utilización en rellenos o terraplenes, se han seguido las especificaciones recogidas en el artículo 330 del PG 3.

ESPECIFICACIONES DEL PG3								
D _{máx} (mm)	DIÁMETRO DE LAS PARTÍCULAS (%)			M.O.		L.L.	I.P.	CLASIFICACIÓN
	2	0,4	0,08		S.S.			
< 100		< 15		< 0,2	< 0,2	< 30	< 10	SELECCIONADO
	ó < 80	< 75	< 25					
< 100	< 80		< 35	< 1,0	< 0,2	< 40		ADECUADO
						Si > 30	> 4	
				< 2,0	< 1,0	< 65		TOLERABLE
						Si > 40	> 0,73*(LL-20)	
				< 5,0		> 90	< 0,73*(LL-20)	MARGINAL

Con estos criterios los suelos quedarían clasificados de la forma siguiente:



OBJETO: E.G. PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02		
PLANO DE:	FECHA:	PLANO Nº:
PLANTA DE VIALES	SEPTIEMBRE 2018	2
SITUACIÓN: ISLA PERDIDA. T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA		
PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U.		

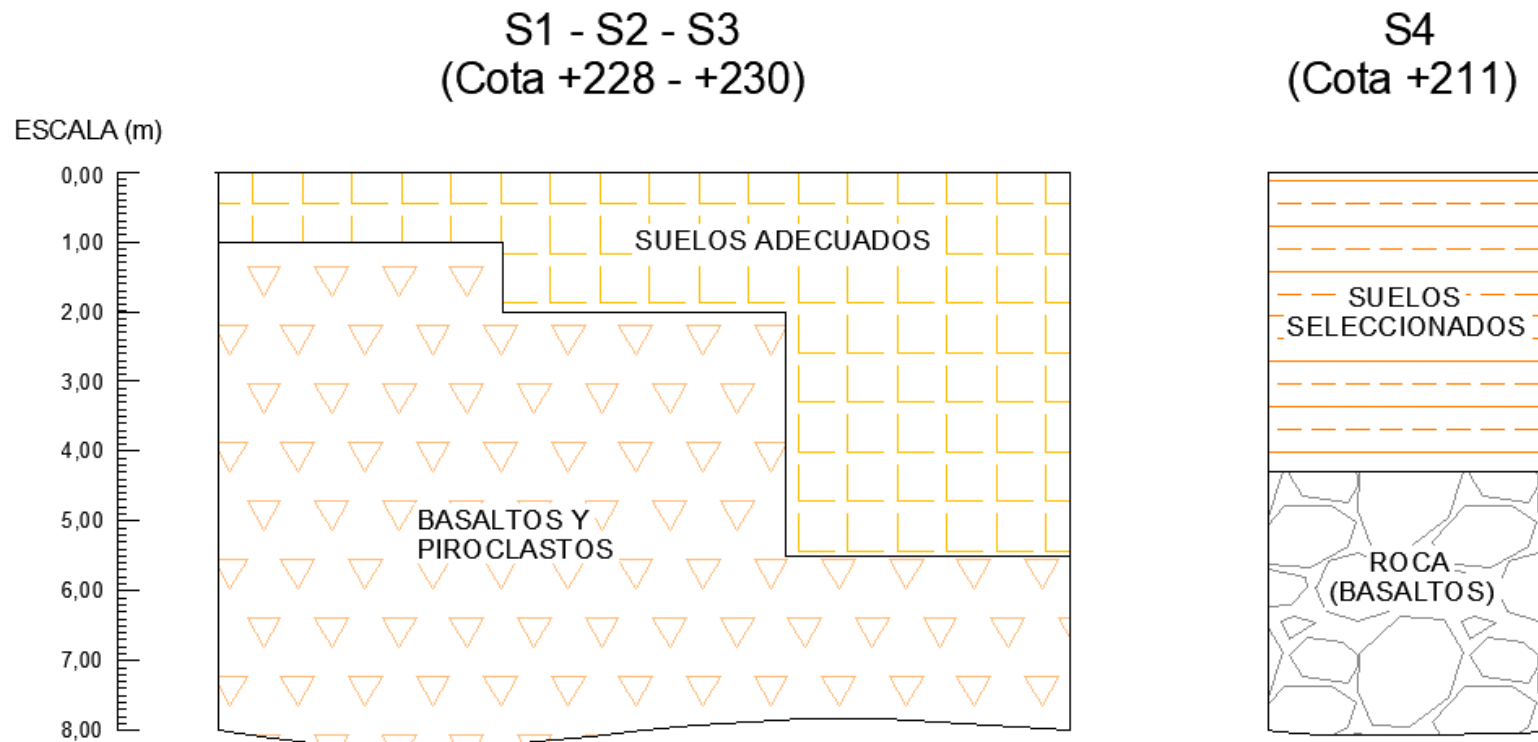


LABETEC S.A.
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

- VIAL I:

Los suelos de recubrimiento del sustrato rocoso en las zonas correspondientes a los sondeos S 1, S 2 y S 3 se clasificarían como ADECUADOS.

Los suelos de recubrimiento correspondientes al S 4 se clasificarían como SELECCIONADOS.

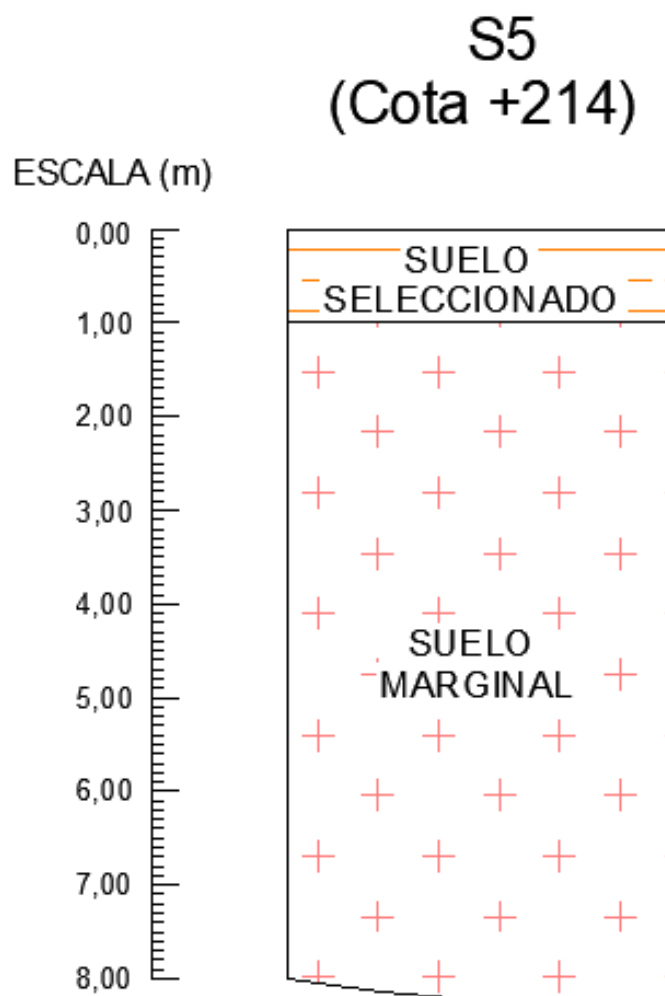


- **VIAL II:**

Se corresponde con el sondeo S 5.

El primer metro puede clasificarse como suelo SELECCIONADO.

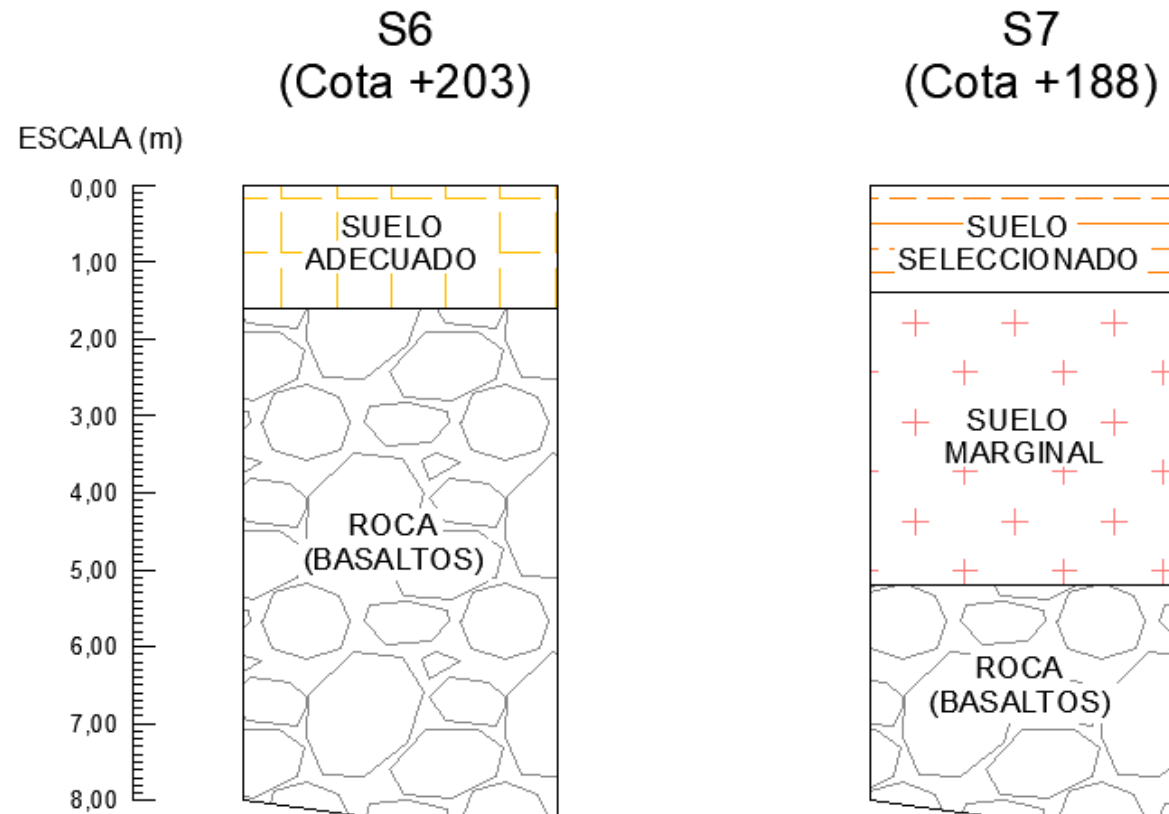
Descontado este primer metro los suelos hasta la profundidad reconocida pueden clasificarse como MARGINALES.



- **VIAL III:**

Los suelos de recubrimiento del sustrato rocoso correspondientes al sondeo 6 se clasificarían como ADECUADOS.

En la zona del sondeo 7 el primer metro se clasificaría como SELECCIONADO, el resto de los recubrimientos hasta el sustrato rocoso se clasificarían como MARGINALES.



SÍMBOLO	DEFINICIÓN DEL MATERIAL	ARTÍCULO DEL PG-3	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS
IN	Suelo inadecuado o Marginal	330	- Su empleo sólo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2.
0	Suelo tolerable	330	- CBR \geq 3 (*). - Contenido en materia orgánica < 1%. - Contenido en sulfatos solubles (SO ₃) < 1%. - Hinchamiento libre < 1%.
1	Suelo adecuado	330	- CBR \geq 5 (*) (**).
2	Suelo seleccionado	330	- CBR \geq 10 (*) (**).
3	Suelo seleccionado	330	- CBR \geq 20 (*)
S-EST1 S-EST2 S-EST3	Suelo estabilizado <i>in situ</i> con cemento o con cal	512	- Espesor mínimo: 25 cm. - Espesor máximo: 30 cm.

(*) El CBR se determinará de acuerdo con las condiciones especificadas de puesta en obra, y su valor se empleará exclusivamente para la aceptación o rechazo de los materiales utilizables en las diferentes capas, de acuerdo con la figura 1.

(**) En la capa superior de las empleadas para la formación de la explanada, el suelo adecuado definido como tipo 1 deberá tener, en las condiciones de puesta en obra, un CBR \geq 6 y el suelo seleccionado definido como tipo 2 un CBR \geq 12. Asimismo, se exigirán esos valores mínimos de CBR cuando, respectivamente, se forme una explanada de categoría E1 sobre suelos tipo 1, o una explanada de categoría E2 sobre suelos tipo 2.

Materiales para la formación de las explanadas.

6.2 Muros.

Para los muros que deban proyectarse, en este apartado, se estima la capacidad portante del terreno en base a los supuestos de suelo cohesivo y de suelo granular representativo de las condiciones medias de los aquí presentes como son los niveles de basaltos fracturados y los recubrimientos y suelos aluviales

A) Suelos cohesivos

Para que el carácter sea más general en este caso las hipótesis del cálculo que aquí se adoptan corresponden a cimentación superficial, sobre la cara superior del semiespacio equivalente. Así cualquier empotramiento, por pequeño que sea, que tengan los elementos de cimentación reales, originará unas condiciones, tanto respecto a la consideración de hundimiento como a la de asientos, mejores que las aquí estimadas a los efectos de las cargas admisibles.

Asimismo, las características geomecánicas aquí introducidas representan las condiciones medias del terreno supuesto material cohesivo, arcilloso. Bajo las señaladas condiciones, la carga admisible por consideración de hundimiento (resistencia) viene dada aproximadamente por el valor de la resistencia a compresión simple, para el caso de zapata en faja:

$$Q_{adm} = q_u \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

En este caso cabría adoptar cargas admisibles del orden de los 200 - 250 KPa.

En cuanto a los asentamientos, para estos casos de suelos cohesivos, suele adoptarse como criterio el admitir totales de hasta 5 cm, resultando en casi todos los casos, a excepción de que se trate de suelos blandos, más limitativa la condición de hundimiento (resistencia) que la deformabilidad, precisamente al contrario de lo que ocurre en suelos granulares.

No obstante, y a modo de comprobación rutinaria se puede realizar una estimación de asentamientos asociados, basándose preferiblemente en las fórmulas de la elasticidad, mejor que en los métodos tipo edométrico, poco representativos en estos suelos duros.

$$S = k \cdot \frac{q \cdot B \cdot (1 - \nu^2)}{E}$$

Donde:

k: constante de forma

q: presión aplicada

B: ancho

ν : coeficiente de Poisson (= 0,30)

E: módulo de deformación

El coeficiente k depende de la forma de carga, pasando de ser 1,2 para zapata cuadrada, a aumentar hasta el doble para relaciones de L/B de 10-15 del tipo de zapata corrida.

Si se introduce un valor E del orden de los 50-75 MN/m², para esas presiones admisibles y carga continua de hasta 1 – 2 m de ancho se obtiene un asiento del orden de 2,5 cm para zapatas corridas, valor por debajo del que se señaló como admisible.

B) Suelos granulares

En relación con la limitación de la carga de hundimiento, cabe comentar que para terrenos granulares como el aquí supuesto (densos) la condición más limitativa viene impuesta por los aspectos deformacionales (asientos) y no por el de la resistencia.

Para estimar la tensión admisible del terreno se adopta la hipótesis de apoyo sobre un terreno granular bajo el nivel freático (despreciable éste en lo que se refiere al aspecto de boyancia por su escasa repercusión, pero no en lo que respecta al aspecto resistente-deformacional del efecto negativo de la saturación), hipótesis del lado conservador a estos efectos, pero que a largo plazo o puntualmente pudiera producirse.

Así, utilizando por ejemplo las fórmulas polinómicas de la carga de hundimiento, del tipo de la indicada:

$$Q_h = q \cdot N_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

Incluso adoptando un ángulo de rozamiento interno de unos 30° con los factores de carga correspondientes, se obtendrían valores de la carga admisible (introducido un coeficiente de seguridad de 3) netamente superiores a los 300 Kpa.

La limitación de asientos máximos en cimentaciones directas sobre materiales granulares está establecida en 2,5 cm. (con lo que el asiento diferencial máximo resulta admisible).

La estimación de la carga admisible por esta condición se suele realizar habitualmente por las fórmulas o ábacos de Terzaghi o Meyerhof (los de aquél son bastante más conservadores que los de éste). Como valor medio, puede considerarse la expresión debida a éste último:

$$Q_a (\text{adm}) = \frac{N}{6.5} \cdot S_a \cdot K_D \cdot W'$$

Además del índice (N) y del asiento admisible (S_a) en pulgadas, intervienen el coeficiente de empotramiento en el terreno (K_D) y el efecto de la inmersión del mismo (W').

Como se comprueba ahora, sin contar con empotramiento alguno ($K_D = 1$) y aún en el caso de que alguna zapata actualmente sobre terreno no sumergido lo estuviera posteriormente ($W' = 1/2$) las cargas admisibles, por ejemplo para una gama representativa de valores aquí contemplables ($N >$ de 50 golpes/30 cm) serían igualmente superiores a los 300 Kpa.

La gran importancia de la deformabilidad en las cimentaciones sobre estos suelos y la heterogeneidad que éstos habitualmente muestran (lo que hacen, por ejemplo, que el asiento admisible sea la mitad del admitido en el caso de suelos fundamentalmente arcillosos) hacen recomendable el moderar la magnitud de la carga admisible a elegir.

Además, en este caso particular hay que recordar la incidencia especial de su acusada heterogeneidad granulométrica y que en definitiva conduce a la necesidad de un mayor reparto de las cargas, incrementando las dimensiones del área cargada (lo que supone, en la práctica, una disminución de la carga unitaria de diseño).

De modo que, dado el conjunto de condicionantes aquí presentes, se estima recomendable finalmente adoptar un rango de cargas unitarias de cálculo de 250 KPa.

7. AGRESIVIDAD DEL TERRENO A LOS HORMIGONES.

En base a las determinaciones de sulfatos en los ensayos de laboratorio realizados, resulta que el terreno involucrado en la cimentación NO PRESENTA AGRESIVIDAD, no siendo necesaria la utilización de cementos sulforresistentes en los hormigones en contacto con el terreno.

Clasificación de la agresividad química (EHE)				
Tipo de medio agresivo SUELO	ión Sulfato Ensayo	Qa Ataque Débil	Qb Ataque Medio	Qc Ataque Fuerte
mg SO ₄ ²⁻ /kg de suelo seco	214 - 905	2.000 – 3.000	3.000 - 12.000	>12.000

Agüimes, Septiembre 2018.

Francisco Hernández Naranjo
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Francisco Reoyo Tomás
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



ANEJO I.- TRABAJOS DE CAMPO

				SONDEO N°	S-1
PETICIONARIO:	ACCIONA INMOBILIARIA, S.L.U.	COORDENADAS UTM:		FECHA INICIO	29/08/2018
OBRA:	E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA	X:	28R452541	FECHA FINAL	29/08/2018
LOCALIZACIÓN:	T.M. LAS PALMAS DE G.C.	Y:	3107535	NIVEL FREÁTICO	NO
Sondista:	Jose Artilles/ Oscar Guedes	HOJA N°:		N.F.	
TIPO DE SONDA :	TP-50	1 DE 1		HORA	

PERFORACION	PROFUNDIDAD EN METROS	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	SIMBOLO TERRENO	N° DE MUESTRA	COTAS	Golpes cada 15 cm.	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	RQD				METEORIZ				OBSERVACIONES
									20	40	60	80	100	I	II	III	
	0,0							0,00-1,00 m. Relleno de gravas y arena limosas.									
	1,0																
	2,0																
	3,0																
	4,0																
	5,0																
	6,0																
	7,0																
	8,0																
	9,0																
	10,0																
									FIN DE SONDEO								
Observaciones:																	

			SONDEO N°	S-1
PETICIONARIO:	ACCIONA INMOBILIARIA, S.L.U.	COORDENADAS UTM:	FECHA INICIO	29/08/2018
OBRA:	E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA	X: 28R452541	FECHA FINAL	29/08/2018
LOCALIZACIÓN:	T.M. LAS PALMAS DE G.C.	Y: 3107535	NIVEL FREATICO	NO

CAJAS Y SITUACION DE SONDEO



Caja1- de 0,00 a 3,00 m.



Caja 2- de 3,00 a 6,00 m.



Caja 3.- de 6,00 a 8,00 m.

SITUACION DE SONDEO

Observaciones:

		SONDEO N°		S-2	
PETICIONARIO:	ACCIONA INMOBILIARIA, S.L.U.	COORDENADAS UTM:		FECHA INICIO	29/08/2018
OBRA:	E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA	X:	28R452610	FECHA FINAL	29/08/2018
LOCALIZACIÓN:	T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	Y:	3107520	NIVEL FREÁTICO	NO
Sondista:	Jose Artiles/ Oscar Guedes	HOJA N°:		N.F.	
TIPO DE SONDA :	TP-50	1 DE	1	HORA	

PERFORACION	PROFUNDIDAD EN METROS	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	SIMBOLO TERRENO	N° DE MUESTRA	COTAS	Golpes cada 15 cm.	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	RQD				METEORIZ				OBSERVACIONES
									20	40	60	80	100	-	=		
	0,0							0,00-0,70 m. Relleno de gravas y arenas limosas.									
	0,70																
	1,0							0,70-2,30 m. Gravas y arenas.									
	2,0																
	1,60																
	3,0																
					SPT-1	3,50	50R-6										
						3,56											
	4,0																
	5,0							2,30-8,00 m. Piroclastos alterados.									
	6,0																
	7,0																
	8,0																
	5,70																
								FIN DE SONDEO									
	9,0																
	10,0																
Observaciones:																	

			SONDEO Nº	S-2
PETICIONARIO:	ACCIONA INMOBILIARIA, S.L.U.	COORDENADAS UTM:	FECHA INICIO	29/08/2018
OBRA:	E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA	X: 28R452610	FECHA FINAL	29/08/2018
LOCALIZACIÓN:	T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	Y: 3107520	NIVEL FREATICO	NO

CAJAS Y SITUACION DE SONDEO



Caja 1- de 0,00 a 3,00 m.



Caja 2- de 3,00 a 6,00 m.



Caja 3.- de 6,00 a 8,00 m.



SITUACION DE SONDEO

Observaciones:	
-----------------------	--

		SONDEO N°		S-3	
PETICIONARIO:	ACCIONA INMOBILIARIA, S.L.U.	COORDENADAS UTM:		FECHA INICIO	30/08/2018
OBRA:	E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA	X:	28R452680	FECHA FINAL	30/08/2018
LOCALIZACIÓN:	T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	Y:	3107491	NIVEL FREÁTICO	NO
Sondista:	Jose Artiles/ Oscar Guedes	HOJA N°:		N.F.	
TIPO DE SONDA :	TP-50	1 DE	1	HORA	

PERFORACION	PROFUNDIDAD EN METROS	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	SIMBOLO TERRENO	N° DE MUESTRA	COTAS	Golpes cada 15 cm.	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	RQD				METEORIZ				OBSERVACIONES
									20	40	60	80	100	-	=		
101 mm, BS, wida, agua	0,0							0,00-0,80 m. Relleno de gravas y arenas.									
	0,80																
	1,0							0,80-5,50 m. Gravas y arenas.									
	2,0																
	3,0																
	4,0																
	5,0																
	4,70																
	6,0			**	SPT-1	6,00	19	50R-8									
				**		6,23											
	7,0			**				5,50-8,00 m. Piroclastos alterados.									
	8,0			**													
	2,50																
	8,0							FIN DE SONDEO									
	9,0																
	10,0																
Observaciones:																	

			SONDEO Nº	S-3
PETICIONARIO:	ACCIONA INMOBILIARIA, S.L.U.	COORDENADAS UTM:	FECHA INICIO	30/08/2018
OBRA:	E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA	X: 28R452680	FECHA FINAL	30/08/2018
LOCALIZACIÓN:	T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	Y: 3107491	NIVEL FREATICO	NO

CAJAS Y SITUACION DE SONDEO



Caja1- de 0,00 a 3,00 m.



Caja 2- de 3,00 a 6,00 m.



Caja 3.- de 6,00 a 8,00 m.



SITUACION DE SONDEO

Observaciones:	
-----------------------	--

		SONDEO N°		S-4	
PETICIONARIO:	ACCIONA INMOBILIARIA, S.L.U.	COORDENADAS UTM:		FECHA INICIO	30/08/2018
OBRA:	E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA	X:	28R452846	FECHA FINAL	30/08/2018
LOCALIZACIÓN:	T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	Y:	3107454	NIVEL FREÁTICO	NO
Sondista:	Jose Artilles/ Oscar Guedes	HOJA N°:		N.F.	
TIPO DE SONDA :	TP-50	1 DE	1	HORA	

PERFORACION	PROFUNDIDAD EN METROS	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	SIMBOLO TERRENO	N° DE MUESTRA	COTAS	Golpes cada 15 cm.	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	RQD				METEORIZ				OBSERVACIONES
									20	40	60	80	100	-	=		
	0,0																
	1,0							0,00-1,50 m. Rellenos de arenas.									
	1,50																
	2,0																
	3,0				SPT-1	3,00	50R-13	1,50-4,50 m. Gravas y arenas.									
	3,00					3,13											
	4,0																
	5,0																
	6,0							4,50-8,00 m. Basaltos fracturados con intercalaciones de piroclastos.									
	7,0																
	8,0																
	8,0							FIN DE SONDEO									
	9,0																
	10,0																
Observaciones:																	

			SONDEO N°	S-4
PETICIONARIO:	ACCIONA INMOBILIARIA, S.L.U.	COORDENADAS UTM:	FECHA INICIO	30/08/2018
OBRA:	E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA	X: 28R452846	FECHA FINAL	30/08/2018
LOCALIZACIÓN:	T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	Y: 3107454	NIVEL FREATICO	NO

CAJAS Y SITUACION DE SONDEO



Caja1- de 0,00 a 3,00 m.



Caja 2- de 3,00 a 6,00 m.



Caja 3.- de 6,00 a 8,00 m.



SITUACION DE SONDEO

Observaciones:	
-----------------------	--

			SONDEO N°	S-5		
PETICIONARIO:	ACCIONA INMOBILIARIA, S.L.U.		COORDENADAS UTM:		FECHA INICIO	30/08/2018
OBRA:	E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA		X:	28R452768	FECHA FINAL	30/08/2018
LOCALIZACIÓN:	T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA		Y:	3107489	NIVEL FREÁTICO	NO
Sondista:	Jose Artilles/ Oscar Guedes		HOJA N°:		N.F	
TIPO DE SONDA :	TP-50		1 DE 1		HORA	

PERFORACION	PROFUNDIDAD EN METROS	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	SIMBOLO TERRENO	N° DE MUESTRA	COTAS	Golpes cada 15 cm.	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	RQD				METEORIZ				OBSERVACIONES
									20	40	60	80	100	-	=		
	0,0																
	1,0																
	2,0																
	3,0				SPT-1	3,00	21	50R-14	0,00-5,00 m. Rellenos de arenas limosas.								
	3,29																
	4,0																
	5,0	5,00															
	6,0																
	7,0								5,00-8,00 Gravas y limos arcillosos.								
	8,0	3,00															
	9,0								FIN DE SONDEO								
	10,0																
Observaciones:																	

			SONDEO N°	S-5
PETICIONARIO:	ACCIONA INMOBILIARIA, S.L.U.	COORDENADAS UTM:	FECHA INICIO	30/08/2018
OBRA:	E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA	X: 28R452768	FECHA FINAL	30/08/2018
LOCALIZACIÓN:	T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	Y: 3107489	NIVEL FREATICO	NO

CAJAS Y SITUACION DE SONDEO



Caja 1- de 0,00 a 3,00 m.



Caja 2- de 3,00 a 6,00 m.



Caja 3.- de 6,00 a 8,00 m.



SITUACION DE SONDEO

Observaciones:	
-----------------------	--

				SONDEO N°	S-6
PETICIONARIO:	ACCIONA INMOBILIARIA, S.L.U.	COORDENADAS UTM:		FECHA INICIO	31/08/2018
OBRA:	E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA	X:	28R452766	FECHA FINAL	31/08/2018
LOCALIZACIÓN:	T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	Y:	3107552	NIVEL FREÁTICO	NO
Sondista:	Jose Artilles/ Oscar Guedes	HOJA N°:		N.F	
TIPO DE SONDA :	TP-50	1 DE 1		HORA	

PERFORACION	PROFUNDIDAD EN METROS	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	SIMBOLO TERRENO	N° DE MUESTRA	COTAS	Golpes cada 15 cm.	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	RQD				METEORIZ				OBSERVACIONES
									20	40	60	80	100	-	=		
	0,0																
	1,0							0,00-1,60 m. Relleno de arenas limosas.									
	1,60																
	2,0																
	3,0																
	4,0																
	5,0							1,60-8,00 m. Basalto muy fracturado.									
	6,0																
	7,0																
	8,0							FIN DE SONDEO									
	9,0																
	10,0																
Observaciones:																	

			SONDEO N°	S-6
PETICIONARIO:	ACCIONA INMOBILIARIA, S.L.U.	COORDENADAS UTM:	FECHA INICIO	31/08/2018
OBRA:	E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA	X: 28R452766	FECHA FINAL	31/08/2018
LOCALIZACIÓN:	T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	Y: 3107552	NIVEL FREATICO	NO

CAJAS Y SITUACION DE SONDEO



Caja1- de 0,00 a 3,00 m.

Caja 2- de 3,00 a 6,00 m.

Caja 3.- de 6,00 a 8,00 m.



SITUACION DE SONDEO

Observaciones:	
-----------------------	--

		SONDEO N°		S-7	
PETICIONARIO:	ACCIONA INMOBILIARIA, S.L.U.	COORDENADAS UTM:		FECHA INICIO	03/09/2018
OBRA:	E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA	X:	28R452994	FECHA FINAL	03/98/2018
LOCALIZACIÓN:	T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	Y:	3107506	NIVEL FREÁTICO	NO
Sondista:	Jose Artiles/ Oscar Guedes	HOJA N°:		N.F.	
TIPO DE SONDA :	TP-50	1 DE 1		HORA	

PERFORACION	PROFUNDIDAD EN METROS	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	SIMBOLO TERRENO	N° DE MUESTRA	COTAS	Golpes cada 15 cm.	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	RQD				METEORIZ				OBSERVACIONES
									20	40	60	80	100	-	=		
101 mm, BS, wida, agua	0,0							0,00-1,40 m. Relleno de arenas, gravas y bolos.									
	1,40							1,40-5,20 m. Gravas y limos arcillosos .									
	3,80							5,20-8,00 m. Basaltos fracturados.									
	2,80							FIN DE SONDEO									
	10,0																
Observaciones:																	

			SONDEO N°	S-7
PETICIONARIO:	ACCIONA INMOBILIARIA, S.L.U.	COORDENADAS UTM:	FECHA INICIO	03/09/2018
OBRA:	E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA	X: 28R452994	FECHA FINAL	03/98/2018
LOCALIZACIÓN:	T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	Y: 3107506	NIVEL FREATICO	NO

CAJAS Y SITUACION DE SONDEO



Caja1- de 0,00 a 3,00 m.



Caja 2- de 3,00 a 6,00 m.



Caja 3.- de 6,00 a 8,00 m.



SITUACION DE SONDEO

Observaciones:	
-----------------------	--



ANEJO II. ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYOS SOBRE SUELOS: RESUMEN DE RESULTADOS

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 1 (0,80 m)
MAT. ENSAYADO: Relleno **UNIDAD DE OBRA:** M-1
MUESTRA: S18-928 **TOMA:** 29/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148002

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO S/ UNE 103 101

PORCENTAJE TOTAL DE MATERIAL QUE PASA POR CADA TAMIZ SERIE UNE								
50	40	25	20	10	5	2	0,40	0,080
100,0	93,9	92,1	87,9	78,3	67,9	55,7	33,5	18,9

LÍMITES DE ATTERBERG S/ UNE 103 103 y UNE 103 104

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
36,0	23,8	12,2

APISONADO PRÓCTOR S/ UNE 103 500, UNE 103 501

ÍNDICE C.B.R. S/ UNE 103 502

TIPO:	NORMAL	MODIFICADO	X	% COMPACTACIÓN		HINCHAMIENTO
HUMEDAD ÓPTIMA (%)		DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)		95	100	(%)

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO S/ UNE 103 400

RESISTENCIA A COMPR. SIMPLE (kp/cm ²)	DEFORMACIÓN (%)

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE (%)	S/ UNE 103 204	0,22
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	S/ UNE 103 201	405
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES (%)	S/NLT 114	0,32
CONTENIDO DE YESOS (%)	S/ NLT 115	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CARBONATOS	S/UNE 103 200	
DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTICULAS DE UN SUELO (g/cm ³)	S/ UNE 103 302	
EQUIVALENTE DE ARENA	S/ UNE 103 109	
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (%)	S/ UNE 103 300	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD <input checked="" type="checkbox"/> SECA <input type="checkbox"/> HÚMEDA (g/cm ³)	S/ UNE 103 301	
DETERMINACIÓN DE EXPANSIVIDAD EN EL APARATO LAMBE	S/ UNE 103 600	

OBSERVACIONES:

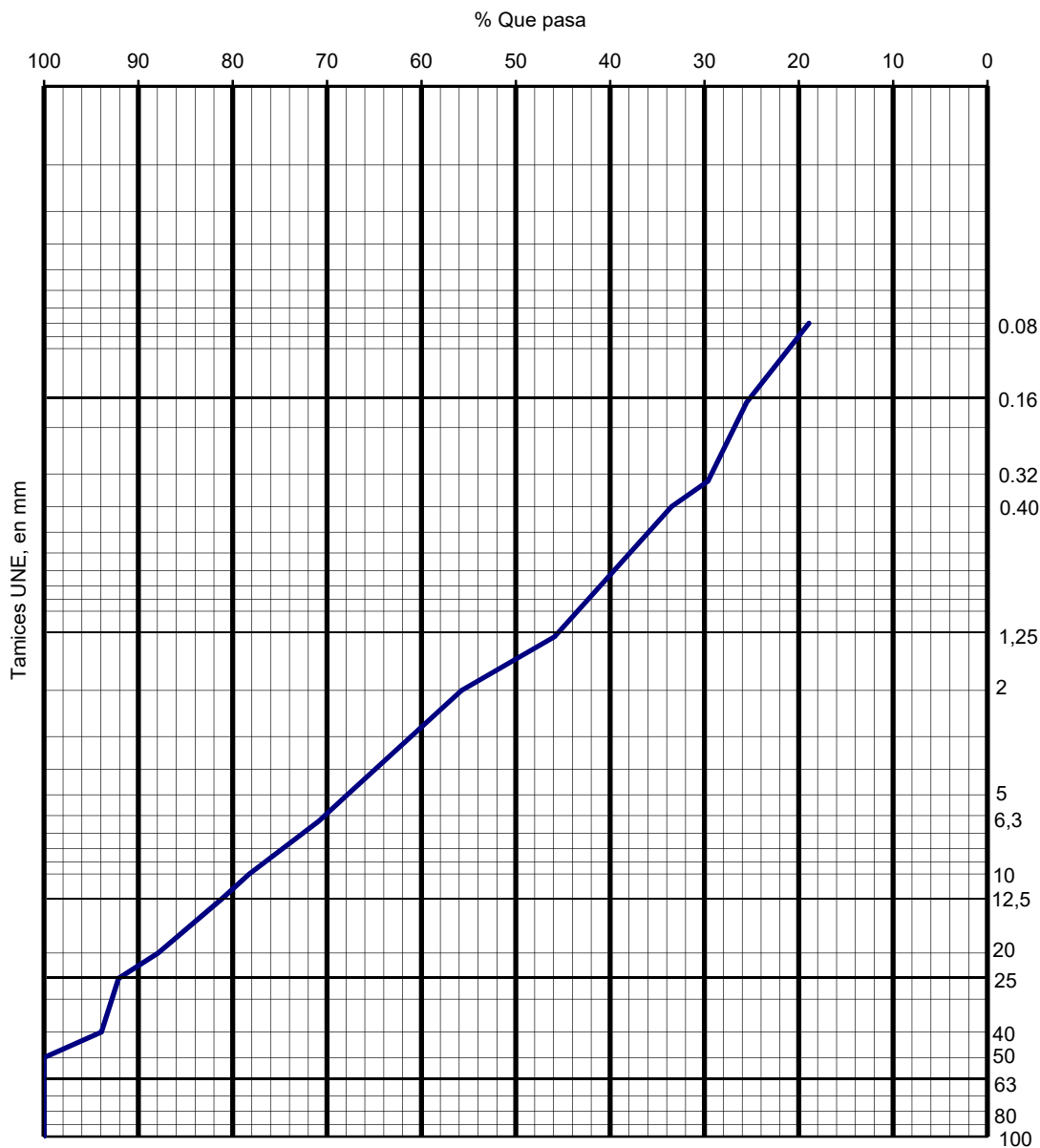
LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN (08017AFH08B);

FECHA: 02.05.01 REVISION: 0 CLAVE: I-SUE-7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE UN SUELO POR TAMIZADO S/UNE 103105

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 1 (0,80 m)
MAT. ENSAYADO: Relleno **UNIDAD DE OBRA:** M-1
MUESTRA: S18-928 **TOMA:** 29/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148002

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5
% PASA	100	100	100	100	94	92	88	81
TAMIZ	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% PASA	78	71	68	55,7	45,9	33,5	25,5	18,9



LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN

ENSAYOS SOBRE SUELOS: RESUMEN DE RESULTADOS

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 2 (1,00 m)
MAT. ENSAYADO: Relleno **UNIDAD DE OBRA:** M-3
MUESTRA: S18-930 **TOMA:** 29/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148004

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO S/ UNE 103 101

PORCENTAJE TOTAL DE MATERIAL QUE PASA POR CADA TAMIZ SERIE UNE								
50	40	25	20	10	5	2	0,40	0,080
100,0	65,0	50,2	46,9	41,1	33,5	22,1	8,6	5,1

LÍMITES DE ATTERBERG S/ UNE 103 103 y UNE 103 104

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
36,0	31,2	4,8

APISONADO PRÓCTOR S/ UNE 103 500, UNE 103 501

ÍNDICE C.B.R. S/ UNE 103 502

TIPO:	NORMAL	MODIFICADO	X	% COMPACTACIÓN		HINCHAMIENTO
HUMEDAD ÓPTIMA (%)		DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)		95	100	(%)

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO S/ UNE 103 400

RESISTENCIA A COMPR. SIMPLE (kp/cm ²)	DEFORMACIÓN (%)

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE (%)	S/ UNE 103 204	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	S/ UNE 103 201	520
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES (%)	S/NLT 114	
CONTENIDO DE YESOS (%)	S/ NLT 115	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CARBONATOS	S/UNE 103 200	
DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTICULAS DE UN SUELO (g/cm ³)	S/ UNE 103 302	
EQUIVALENTE DE ARENA	S/ UNE 103 109	
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (%)	S/ UNE 103 300	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD <input checked="" type="checkbox"/> SECA <input type="checkbox"/> HÚMEDA (g/cm ³)	S/ UNE 103 301	
DETERMINACIÓN DE EXPANSIVIDAD EN EL APARATO LAMBE	S/ UNE 103 600	

OBSERVACIONES:

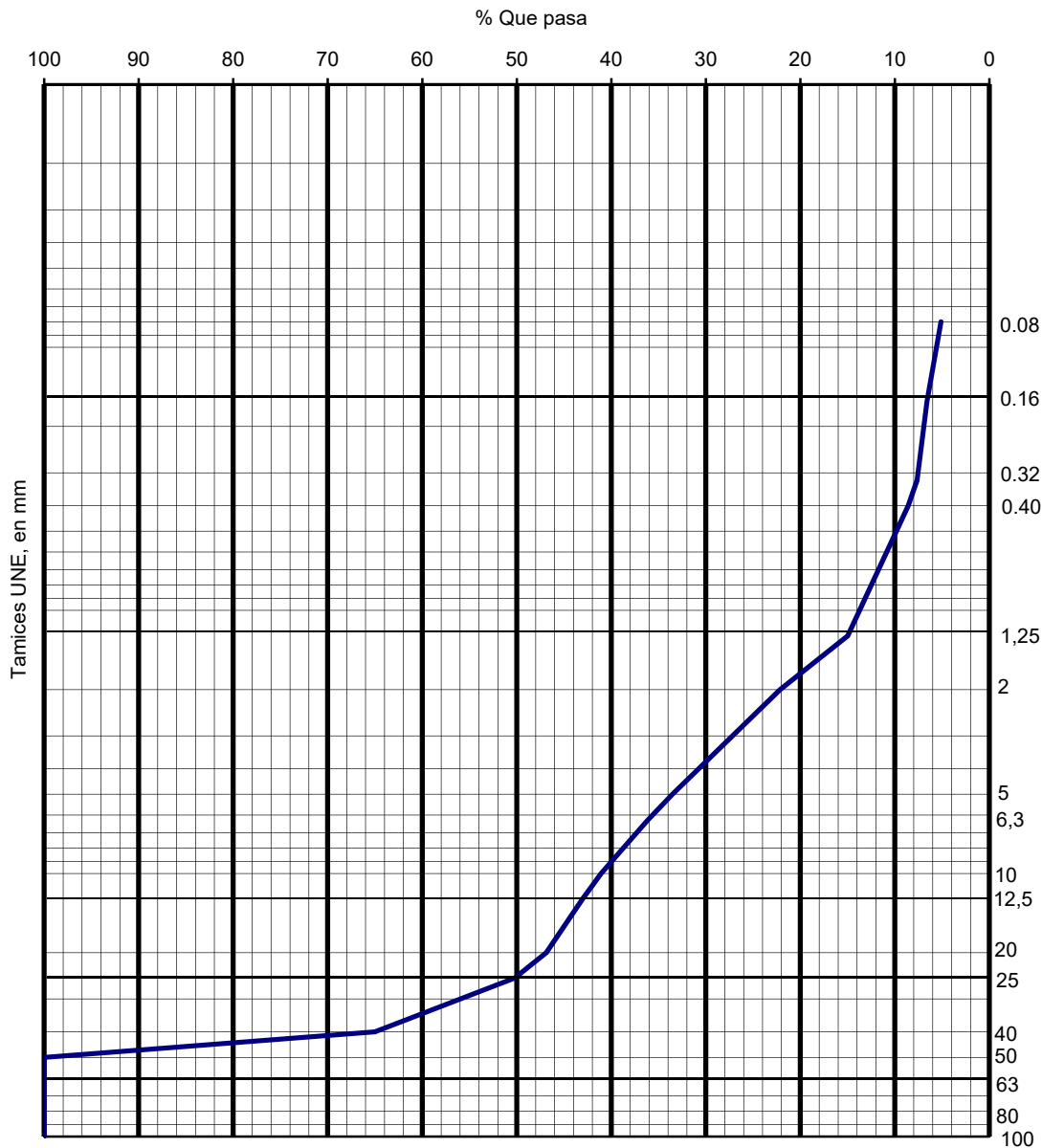
LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: EHA, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); GTC, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); GTL, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); VSF, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); EAS, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); AFH, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN (08017AFH08B);

FECHA: 02.05.01 REVISION: 0 CLAVE: I-SUE-7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE UN SUELO POR TAMIZADO S/UNE 103105

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 2 (1,00 m)
MAT. ENSAYADO: Relleno **UNIDAD DE OBRA:** M-3
MUESTRA: S18-930 **TOMA:** 29/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148004

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5
% PASA	100	100	100	100	65	50	47	43
TAMIZ	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% PASA	41	36	34	22,1	15,0	8,6	6,6	5,1



LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN

ENSAYOS SOBRE SUELOS: RESUMEN DE RESULTADOS

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 2 (4,30 m)
MAT. ENSAYADO: Piroclastos **UNIDAD DE OBRA:** M-4
MUESTRA: S18-931 **TOMA:** 29/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148005

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO S/ UNE 103 101

PORCENTAJE TOTAL DE MATERIAL QUE PASA POR CADA TAMIZ SERIE UNE								
50	40	25	20	10	5	2	0,40	0,080
69,1	63,7	60,7	57,9	47,8	40,2	34,3	21,4	12,6

LÍMITES DE ATTERBERG S/ UNE 103 103 y UNE 103 104

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
33,4	31,2	2,2

APISONADO PRÓCTOR S/ UNE 103 500, UNE 103 501

ÍNDICE C.B.R. S/ UNE 103 502

TIPO:	NORMAL	MODIFICADO	X	% COMPACTACIÓN		HINCHAMIENTO
HUMEDAD ÓPTIMA (%)		DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)		95	100	(%)

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO S/ UNE 103 400

RESISTENCIA A COMPR. SIMPLE (kp/cm ²)	DEFORMACIÓN (%)

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE (%)	S/ UNE 103 204	0,11
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	S/ UNE 103 201	312
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES (%)	S/NLT 114	0,42
CONTENIDO DE YESOS (%)	S/ NLT 115	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CARBONATOS	S/UNE 103 200	
DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTICULAS DE UN SUELO (g/cm ³)	S/ UNE 103 302	
EQUIVALENTE DE ARENA	S/ UNE 103 109	
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (%)	S/ UNE 103 300	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD <input checked="" type="checkbox"/> SECA <input type="checkbox"/> HÚMEDA (g/cm ³)	S/ UNE 103 301	
DETERMINACIÓN DE EXPANSIVIDAD EN EL APARATO LAMBE	S/ UNE 103 600	

OBSERVACIONES: _____

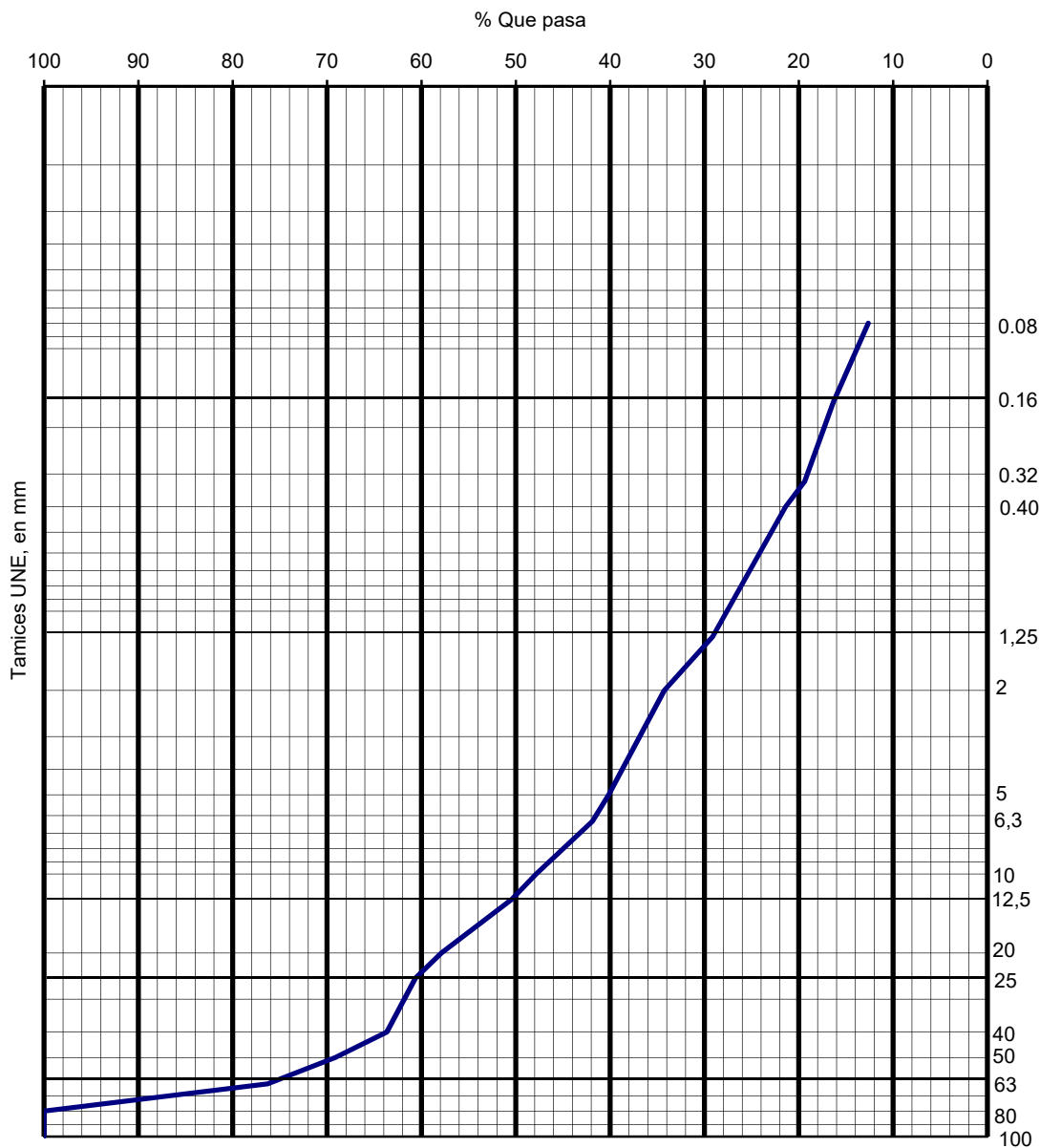
LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: EHA, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); GTC, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); GTL, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); VSF, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); EAS, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); AFH, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN (08017AFH08B);

FECHA: 02.05.01 REVISION: 0 CLAVE: I-SUE-7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE UN SUELO POR TAMIZADO S/UNE 103105

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 2 (4,30 m)
MAT. ENSAYADO: Piroclastos **UNIDAD DE OBRA:** M-4
MUESTRA: S18-931 **TOMA:** 29/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148005

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5
% PASA	100	100	76	69	64	61	58	50
TAMIZ	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% PASA	48	42	40	34,3	29,1	21,4	16,3	12,6



LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN

ENSAYOS SOBRE SUELOS: RESUMEN DE RESULTADOS

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 3 (0,80 m)
MAT. ENSAYADO: Relleno **UNIDAD DE OBRA:** M-5
MUESTRA: S18-932 **TOMA:** 30/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148006

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO S/ UNE 103 101

PORCENTAJE TOTAL DE MATERIAL QUE PASA POR CADA TAMIZ SERIE UNE								
50	40	25	20	10	5	2	0,40	0,080
100,0	100,0	80,3	70,8	54,2	27,8	13,8	4,2	2,5

LÍMITES DE ATTERBERG S/ UNE 103 103 y UNE 103 104

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
18,6	16,2	2,4

APISONADO PRÓCTOR S/ UNE 103 500, UNE 103 501

ÍNDICE C.B.R. S/ UNE 103 502

TIPO:	NORMAL	MODIFICADO	X	% COMPACTACIÓN		HINCHAMIENTO
HUMEDAD ÓPTIMA (%)		DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)		95	100	(%)

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO S/ UNE 103 400

RESISTENCIA A COMPR. SIMPLE (kp/cm ²)	DEFORMACIÓN (%)

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE (%)	S/ UNE 103 204	0,06
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	S/ UNE 103 201	836
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES (%)	S/NLT 114	0,39
CONTENIDO DE YESOS (%)	S/ NLT 115	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CARBONATOS	S/UNE 103 200	
DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTICULAS DE UN SUELO (g/cm ³)	S/ UNE 103 302	
EQUIVALENTE DE ARENA	S/ UNE 103 109	
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (%)	S/ UNE 103 300	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD <input checked="" type="checkbox"/> SECA <input type="checkbox"/> HÚMEDA (g/cm ³)	S/ UNE 103 301	
DETERMINACIÓN DE EXPANSIVIDAD EN EL APARATO LAMBE	S/ UNE 103 600	

OBSERVACIONES: _____

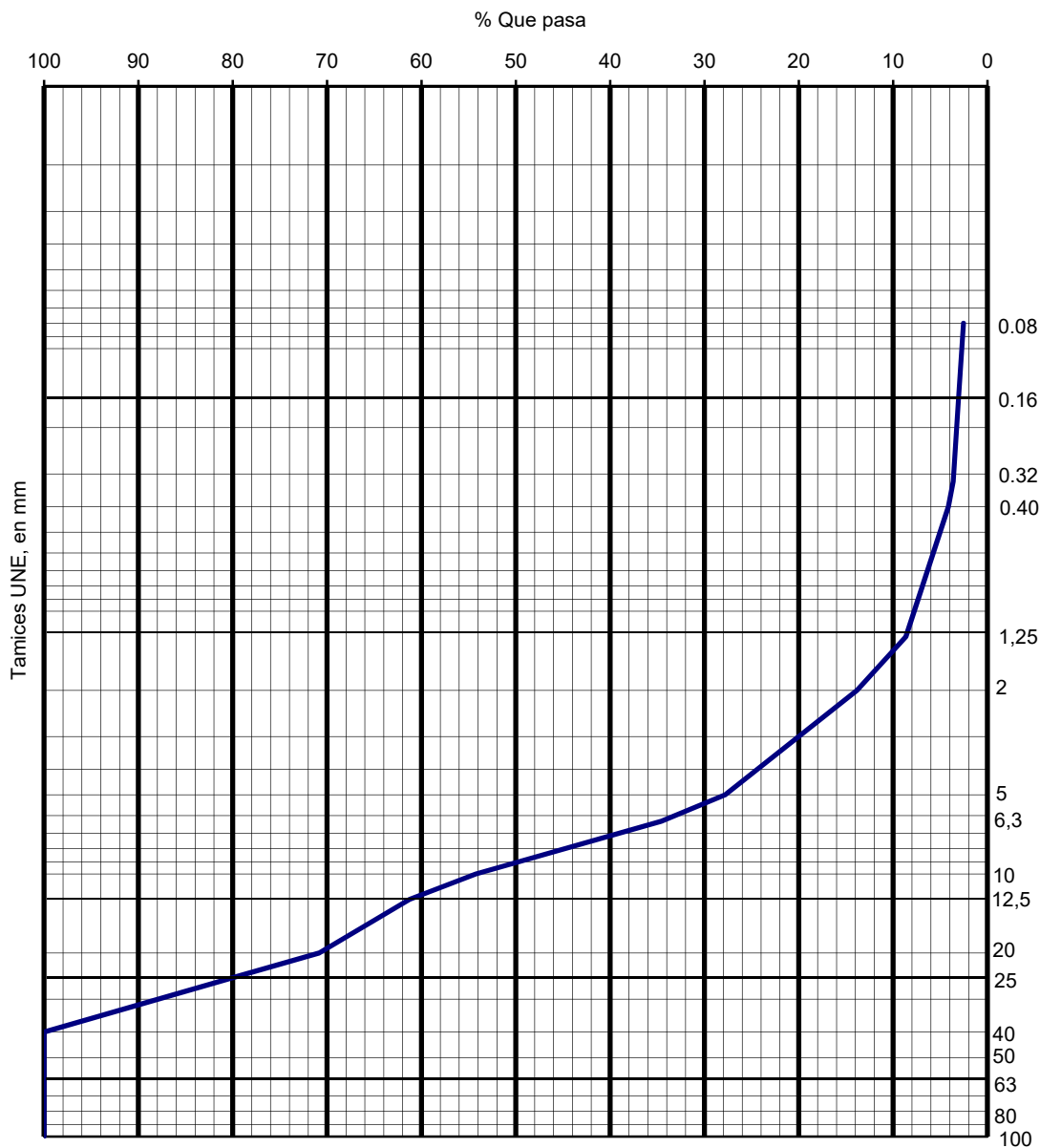
LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN (08017AFH08B);

FECHA: 02.05.01 REVISION: 0 CLAVE: I-SUE-7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE UN SUELO POR TAMIZADO S/UNE 103105

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 3 (0,80 m)
MAT. ENSAYADO: Relleno **UNIDAD DE OBRA:** M-5
MUESTRA: S18-932 **TOMA:** 30/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148006

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5
% PASA	100	100	100	100	100	80	71	61
TAMIZ	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% PASA	54	35	28	13,8	8,7	4,2	3,1	2,5



LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN

ENSAYOS SOBRE SUELOS: RESUMEN DE RESULTADOS

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 3 (3,00 m)
MAT. ENSAYADO: Gravas y arenas **UNIDAD DE OBRA:** M-2
MUESTRA: S18-929 **TOMA:** 30/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148003

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO S/ UNE 103 101

PORCENTAJE TOTAL DE MATERIAL QUE PASA POR CADA TAMIZ SERIE UNE								
50	40	25	20	10	5	2	0,40	0,080
62,4	44,2	5,7	3,2	2,2	2,1	2,1	0,6	0,2

LÍMITES DE ATTERBERG S/ UNE 103 103 y UNE 103 104

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD

APISONADO PRÓCTOR S/ UNE 103 500, UNE 103 501

ÍNDICE C.B.R. S/ UNE 103 502

TIPO:	NORMAL	MODIFICADO	X	% COMPACTACIÓN		HINCHAMIENTO
HUMEDAD ÓPTIMA (%)		DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)		95	100	(%)

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO S/ UNE 103 400

RESISTENCIA A COMPR. SIMPLE (kp/cm ²)	DEFORMACIÓN (%)

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE (%)	S/ UNE 103 204	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	S/ UNE 103 201	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES (%)	S/NLT 114	
CONTENIDO DE YESOS (%)	S/ NLT 115	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CARBONATOS	S/UNE 103 200	
DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTICULAS DE UN SUELO (g/cm ³)	S/ UNE 103 302	
EQUIVALENTE DE ARENA	S/ UNE 103 109	
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (%)	S/ UNE 103 300	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD <input checked="" type="checkbox"/> SECA <input type="checkbox"/> HÚMEDA (g/cm ³)	S/ UNE 103 301	
DETERMINACIÓN DE EXPANSIVIDAD EN EL APARATO LAMBE	S/ UNE 103 600	

OBSERVACIONES:

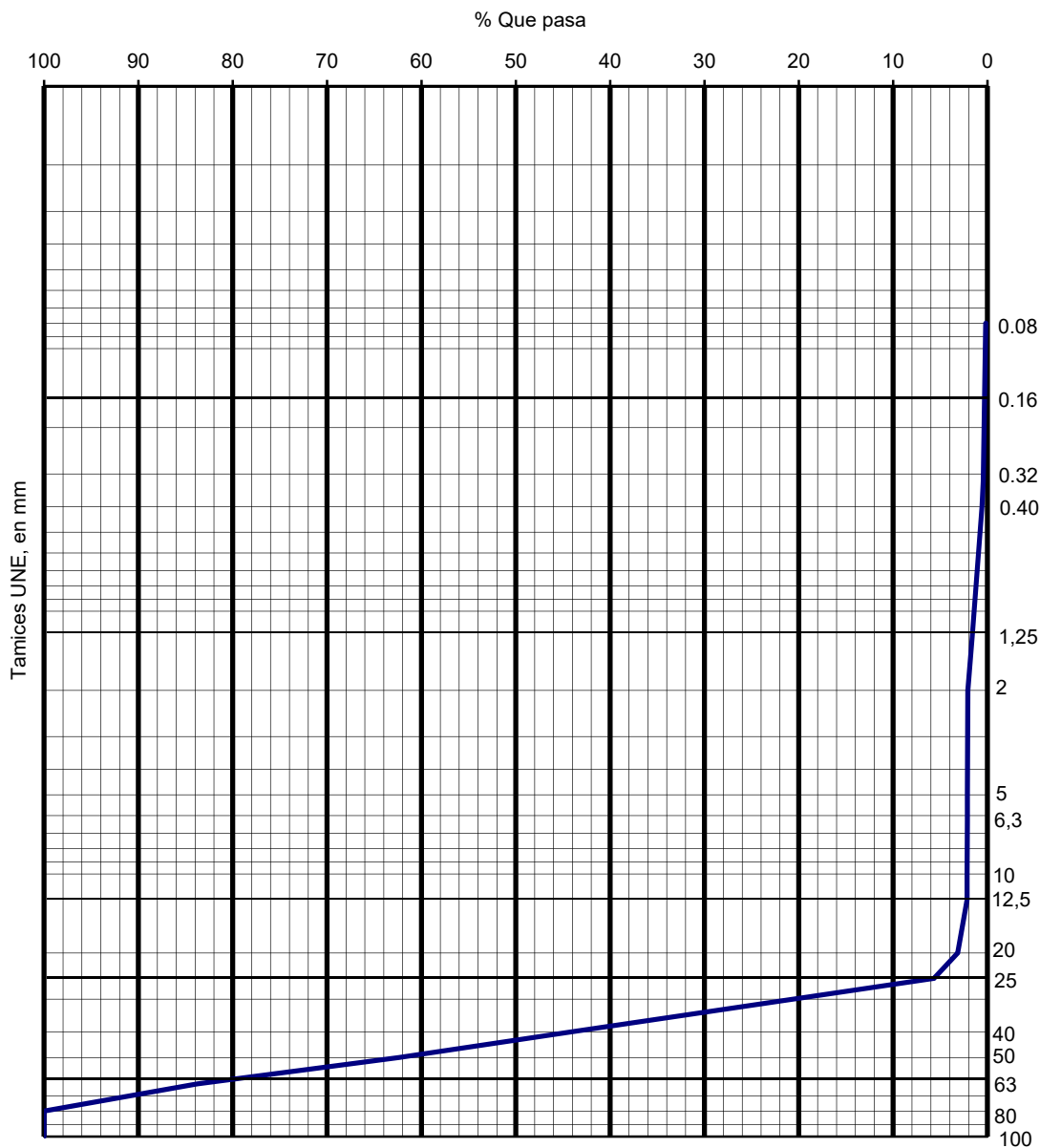
LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN (08017AFH08B);

FECHA: 02.05.01 REVISION: 0 CLAVE: I-SUE-7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE UN SUELO POR TAMIZADO S/UNE 103105

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 3 (3,00 m)
MAT. ENSAYADO: Gravas y arenas **UNIDAD DE OBRA:** M-2
MUESTRA: S18-929 **TOMA:** 30/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148003

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5
% PASA	100	100	84	62	44	6	3	2
TAMIZ	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% PASA	2	2	2	2,1	1,6	0,6	0,3	0,2



LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN

ENSAYOS SOBRE SUELOS: RESUMEN DE RESULTADOS

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 3 (5,50 m)
MAT. ENSAYADO: Gravas **UNIDAD DE OBRA:** M-6
MUESTRA: S18-933 **TOMA:** 30/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148007

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO S/ UNE 103 101

PORCENTAJE TOTAL DE MATERIAL QUE PASA POR CADA TAMIZ SERIE UNE								
50	40	25	20	10	5	2	0,40	0,080
82,3	61,0	45,2	41,0	34,8	30,0	25,9	15,2	9,3

LÍMITES DE ATTERBERG S/ UNE 103 103 y UNE 103 104

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
32,2	24,4	7,8

APISONADO PRÓCTOR S/ UNE 103 500, UNE 103 501

ÍNDICE C.B.R. S/ UNE 103 502

TIPO:	NORMAL	MODIFICADO	X	% COMPACTACIÓN		HINCHAMIENTO
HUMEDAD ÓPTIMA (%)		DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)		95	100	(%)

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO S/ UNE 103 400

RESISTENCIA A COMPR. SIMPLE (kp/cm ²)	DEFORMACIÓN (%)

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE (%)	S/ UNE 103 204	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	S/ UNE 103 201	568
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES (%)	S/NLT 114	
CONTENIDO DE YESOS (%)	S/ NLT 115	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CARBONATOS	S/UNE 103 200	
DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTICULAS DE UN SUELO (g/cm ³)	S/ UNE 103 302	
EQUIVALENTE DE ARENA	S/ UNE 103 109	
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (%)	S/ UNE 103 300	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD <input checked="" type="checkbox"/> SECA <input type="checkbox"/> HÚMEDA (g/cm ³)	S/ UNE 103 301	
DETERMINACIÓN DE EXPANSIVIDAD EN EL APARATO LAMBE	S/ UNE 103 600	

OBSERVACIONES: _____

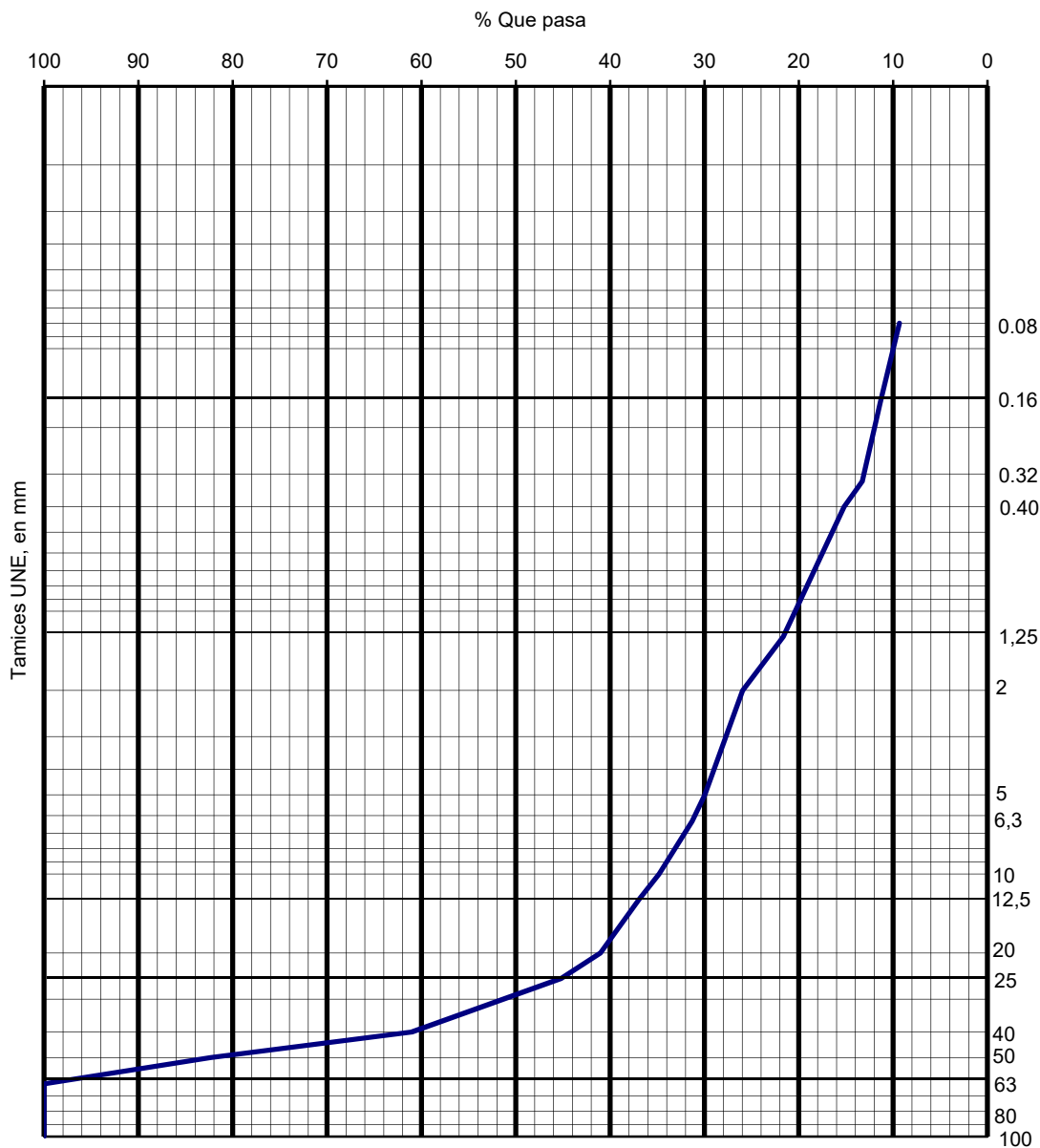
LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN (08017AFH08B);

FECHA: 02.05.01 REVISION: 0 CLAVE: I-SUE-7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE UN SUELO POR TAMIZADO S/UNE 103105

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 3 (5,50 m)
MAT. ENSAYADO: Gravas **UNIDAD DE OBRA:** M-6
MUESTRA: S18-933 **TOMA:** 30/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148007

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5
% PASA	100	100	100	82	61	45	41	37
TAMIZ	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% PASA	35	31	30	25,9	21,7	15,2	11,4	9,3



LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN

ENSAYOS SOBRE SUELOS: RESUMEN DE RESULTADOS

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 4 (1,00 m)
MAT. ENSAYADO: Relleno **UNIDAD DE OBRA:** M-7
MUESTRA: S18-934 **TOMA:** 30/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148008

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO S/ UNE 103 101

PORCENTAJE TOTAL DE MATERIAL QUE PASA POR CADA TAMIZ SERIE UNE								
50	40	25	20	10	5	2	0,40	0,080
71,8	69,2	54,2	50,8	42,5	36,8	28,2	14,9	8,2

LÍMITES DE ATTERBERG S/ UNE 103 103 y UNE 103 104

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
		NO PRESENTA

APISONADO PRÓCTOR S/ UNE 103 500, UNE 103 501

ÍNDICE C.B.R. S/ UNE 103 502

TIPO:	NORMAL	MODIFICADO	X	% COMPACTACIÓN		HINCHAMIENTO
				95	100	(%)
	HUMEDAD ÓPTIMA (%)		DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)			

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO S/ UNE 103 400

RESISTENCIA A COMPR. SIMPLE (kp/cm ²)	DEFORMACIÓN (%)

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE (%)	S/ UNE 103 204	0,12
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	S/ UNE 103 201	905
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES (%)	S/NLT 114	0,35
CONTENIDO DE YESOS (%)	S/ NLT 115	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CARBONATOS	S/UNE 103 200	
DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTICULAS DE UN SUELO (g/cm ³)	S/ UNE 103 302	
EQUIVALENTE DE ARENA	S/ UNE 103 109	
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (%)	S/ UNE 103 300	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD <input checked="" type="checkbox"/> SECA <input type="checkbox"/> HÚMEDA (g/cm ³)	S/ UNE 103 301	
DETERMINACIÓN DE EXPANSIVIDAD EN EL APARATO LAMBE	S/ UNE 103 600	

OBSERVACIONES:

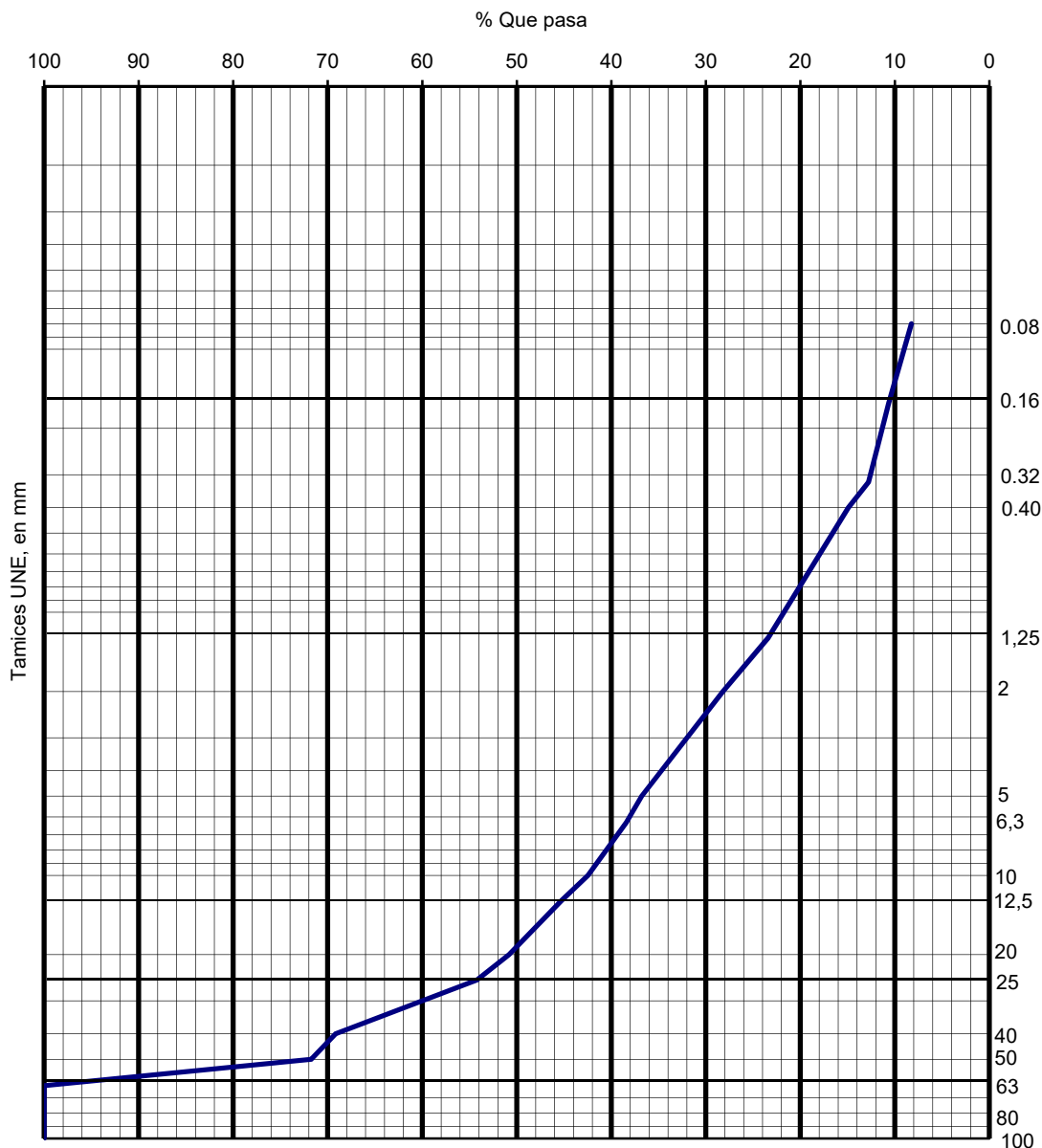
LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: EHA, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); GTC, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); GTL, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); VSF, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); EAS, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); AFH, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN (08017AFH08B);

FECHA: 02.05.01 REVISION: 0 CLAVE: I-SUE-7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE UN SUELO POR TAMIZADO S/UNE 103105

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 4 (1,00 m)
MAT. ENSAYADO: Relleno **UNIDAD DE OBRA:** M-7
MUESTRA: S18-934 **TOMA:** 30/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148008

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5
% PASA	100	100	100	72	69	54	51	45
TAMIZ	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% PASA	42	38	37	28,2	23,4	14,9	10,7	8,2



LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN

ENSAYOS SOBRE SUELOS: RESUMEN DE RESULTADOS

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 4 (3,80 m)
MAT. ENSAYADO: Gravas y arenas **UNIDAD DE OBRA:** M-12
MUESTRA: S18-939 **TOMA:** 31/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148015

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO S/ UNE 103 101

PORCENTAJE TOTAL DE MATERIAL QUE PASA POR CADA TAMIZ SERIE UNE								
50	40	25	20	10	5	2	0,40	0,080
75,1	75,1	60,6	57,5	47,6	35,9	27,5	14,3	4,2

LÍMITES DE ATTERBERG S/ UNE 103 103 y UNE 103 104

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
		NO PRESENTA

APISONADO PRÓCTOR S/ UNE 103 500, UNE 103 501

ÍNDICE C.B.R. S/ UNE 103 502

TIPO:	NORMAL	MODIFICADO	X	% COMPACTACIÓN		HINCHAMIENTO
HUMEDAD ÓPTIMA (%)		DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)		95	100	(%)

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO S/ UNE 103 400

RESISTENCIA A COMPR. SIMPLE (kp/cm ²)	DEFORMACIÓN (%)

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE (%)	S/ UNE 103 204	0,08
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	S/ UNE 103 201	384
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES (%)	S/NLT 114	0,32
CONTENIDO DE YESOS (%)	S/ NLT 115	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CARBONATOS	S/UNE 103 200	
DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTICULAS DE UN SUELO (g/cm ³)	S/ UNE 103 302	
EQUIVALENTE DE ARENA	S/ UNE 103 109	
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (%)	S/ UNE 103 300	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD <input checked="" type="checkbox"/> SECA <input type="checkbox"/> HÚMEDA (g/cm ³)	S/ UNE 103 301	
DETERMINACIÓN DE EXPANSIVIDAD EN EL APARATO LAMBE	S/ UNE 103 600	

OBSERVACIONES:

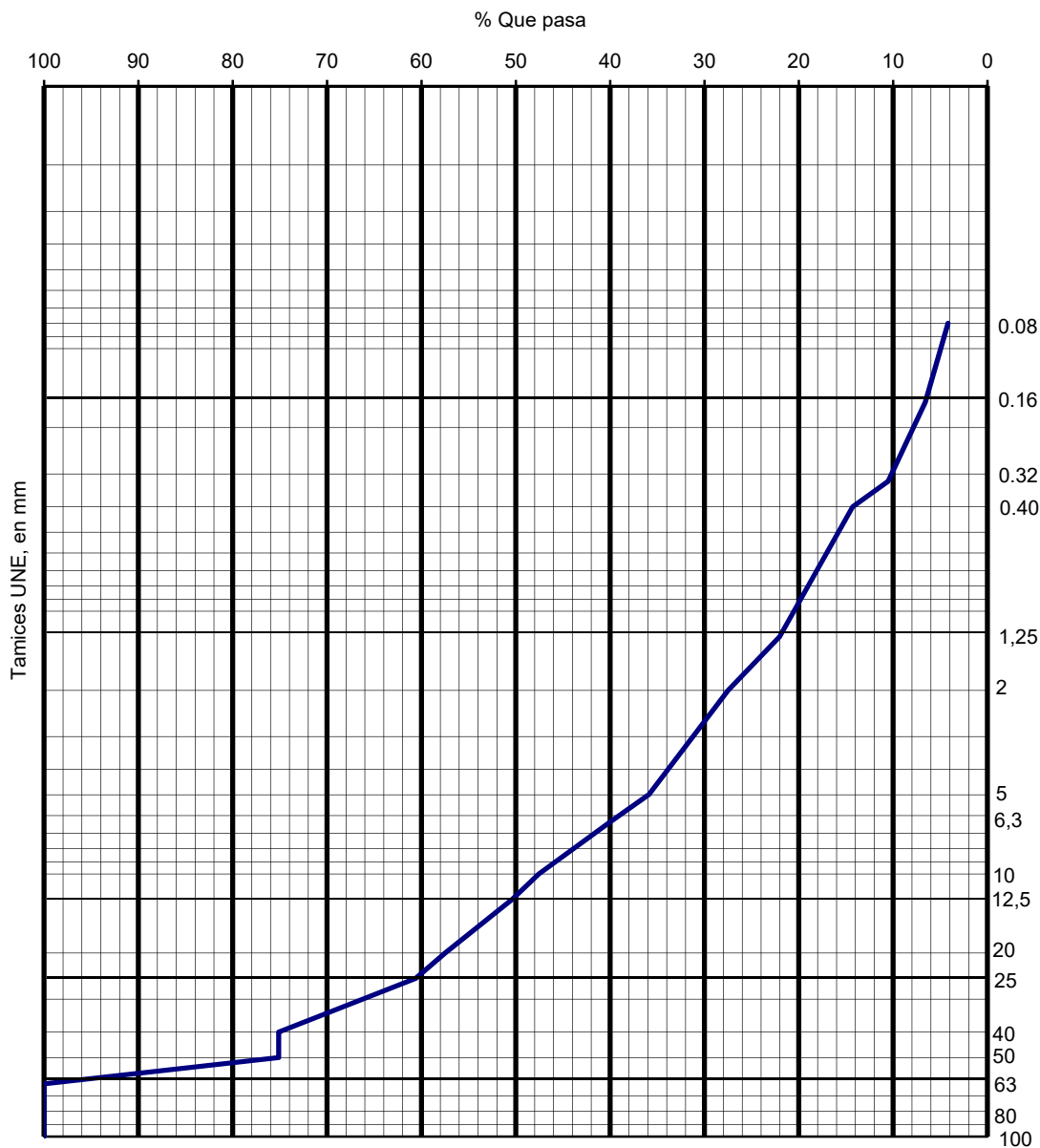
LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: EHA, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); GTC, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); GTL, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); VSF, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); EAS, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); AFH, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN (08017AFH08B);

FECHA: 02.05.01 REVISION: 0 CLAVE: I-SUE-7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE UN SUELO POR TAMIZADO S/UNE 103105

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 4 (3,80 m)
MAT. ENSAYADO: Relleno **UNIDAD DE OBRA:** M-12
MUESTRA: S18-939 **TOMA:** 31/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148015

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5
% PASA	100	100	100	75	75	61	57	50
TAMIZ	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% PASA	48	40	36	27,5	22,0	14,3	6,6	4,2



LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN

ENSAYOS SOBRE SUELOS: RESUMEN DE RESULTADOS

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 4 (4,50 m)
MAT. ENSAYADO: Gravas **UNIDAD DE OBRA:** M-8
MUESTRA: S18-935 **TOMA:** 30/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148009

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO S/ UNE 103 101

PORCENTAJE TOTAL DE MATERIAL QUE PASA POR CADA TAMIZ SERIE UNE								
50	40	25	20	10	5	2	0,40	0,080
75,7	61,2	51,0	48,0	42,9	35,3	29,0	15,8	4,5

LÍMITES DE ATTERBERG S/ UNE 103 103 y UNE 103 104

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
		NO PRESENTA

APISONADO PRÓCTOR S/ UNE 103 500, UNE 103 501

ÍNDICE C.B.R. S/ UNE 103 502

TIPO:	NORMAL	MODIFICADO	X	% COMPACTACIÓN		HINCHAMIENTO
HUMEDAD ÓPTIMA (%)		DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)		95	100	(%)

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO S/ UNE 103 400

RESISTENCIA A COMPR. SIMPLE (kp/cm ²)	DEFORMACIÓN (%)

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE (%)	S/ UNE 103 204	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	S/ UNE 103 201	623
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES (%)	S/NLT 114	
CONTENIDO DE YESOS (%)	S/ NLT 115	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CARBONATOS	S/UNE 103 200	
DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTICULAS DE UN SUELO (g/cm ³)	S/ UNE 103 302	
EQUIVALENTE DE ARENA	S/ UNE 103 109	
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (%)	S/ UNE 103 300	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD <input checked="" type="checkbox"/> SECA <input type="checkbox"/> HÚMEDA (g/cm ³)	S/ UNE 103 301	
DETERMINACIÓN DE EXPANSIVIDAD EN EL APARATO LAMBE	S/ UNE 103 600	

OBSERVACIONES:

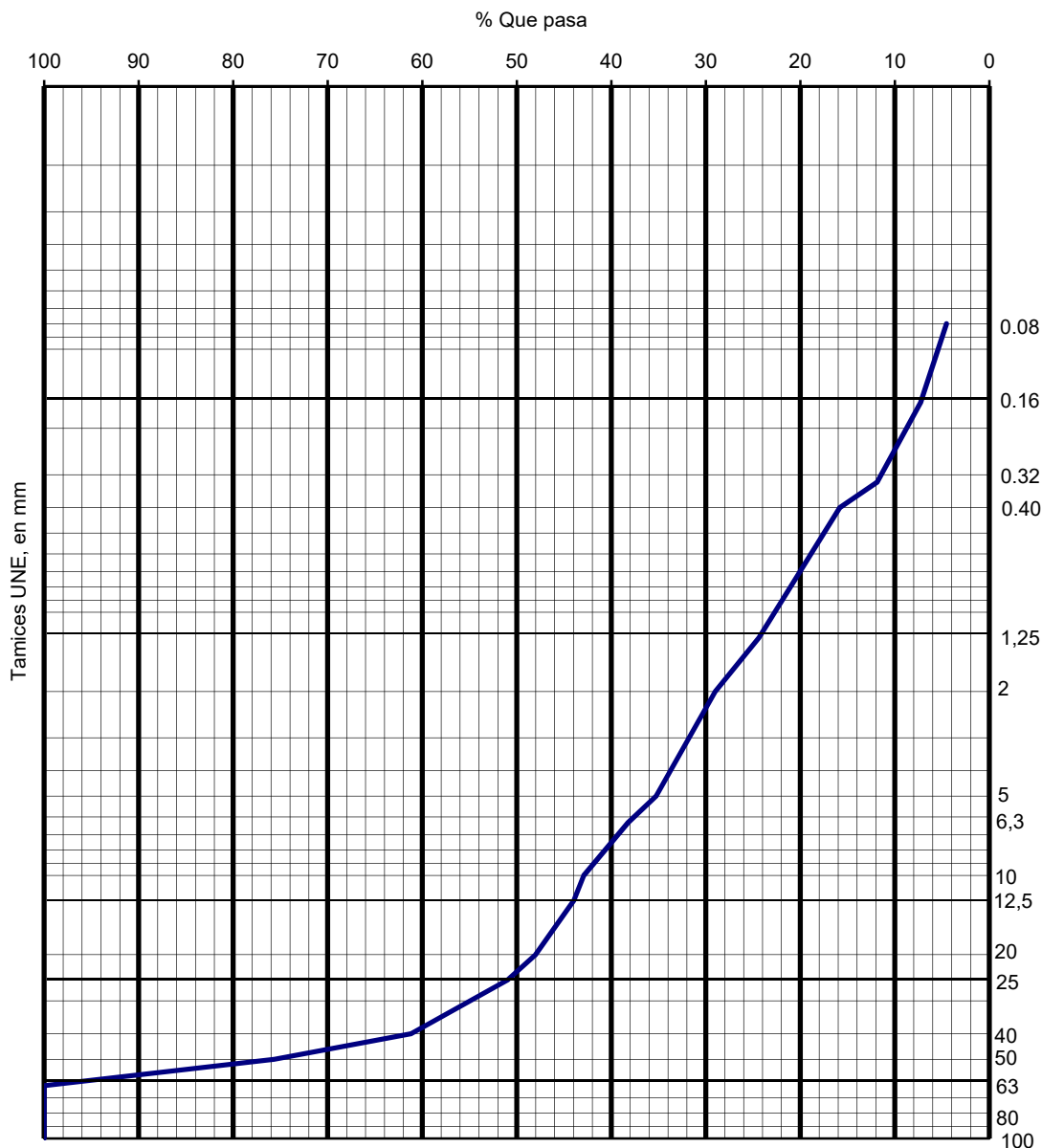
LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: EHA, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); GTC, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); GTL, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); VSF, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); EAS, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); AFH, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN (08017AFH08B);

FECHA: 02.05.01 REVISION: 0 CLAVE: I-SUE-7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE UN SUELO POR TAMIZADO S/UNE 103105

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 4 (4,50 m)
MAT. ENSAYADO: Gravas **UNIDAD DE OBRA:** M-8
MUESTRA: S18-935 **TOMA:** 30/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148009

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5
% PASA	100	100	100	76	61	51	48	44
TAMIZ	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% PASA	43	38	35	29,0	24,4	15,8	7,3	4,5



LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN

ENSAYOS SOBRE SUELOS: RESUMEN DE RESULTADOS

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 5 (1,00 m)
MAT. ENSAYADO: Relleno **UNIDAD DE OBRA:** M-9
MUESTRA: S18-936 **TOMA:** 30/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148010

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO S/ UNE 103 101

PORCENTAJE TOTAL DE MATERIAL QUE PASA POR CADA TAMIZ SERIE UNE								
50	40	25	20	10	5	2	0,40	0,080
100,0	100,0	91,7	90,1	85,0	81,1	76,8	68,2	9,8

LÍMITES DE ATTERBERG S/ UNE 103 103 y UNE 103 104

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
		NO PRESENTA

APISONADO PRÓCTOR S/ UNE 103 500, UNE 103 501

ÍNDICE C.B.R. S/ UNE 103 502

TIPO:	NORMAL	MODIFICADO	X	% COMPACTACIÓN		HINCHAMIENTO
				95	100	(%)
HUMEDAD ÓPTIMA (%)		DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)				

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO S/ UNE 103 400

RESISTENCIA A COMPR. SIMPLE (kp/cm ²)	DEFORMACIÓN (%)

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE (%)	S/ UNE 103 204	0,51
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	S/ UNE 103 201	506
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES (%)	S/NLT 114	0,88
CONTENIDO DE YESOS (%)	S/ NLT 115	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CARBONATOS	S/UNE 103 200	
DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTICULAS DE UN SUELO (g/cm ³)	S/ UNE 103 302	
EQUIVALENTE DE ARENA	S/ UNE 103 109	
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (%)	S/ UNE 103 300	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD <input checked="" type="checkbox"/> SECA <input type="checkbox"/> HÚMEDA (g/cm ³)	S/ UNE 103 301	
DETERMINACIÓN DE EXPANSIVIDAD EN EL APARATO LAMBE	S/ UNE 103 600	

OBSERVACIONES: _____

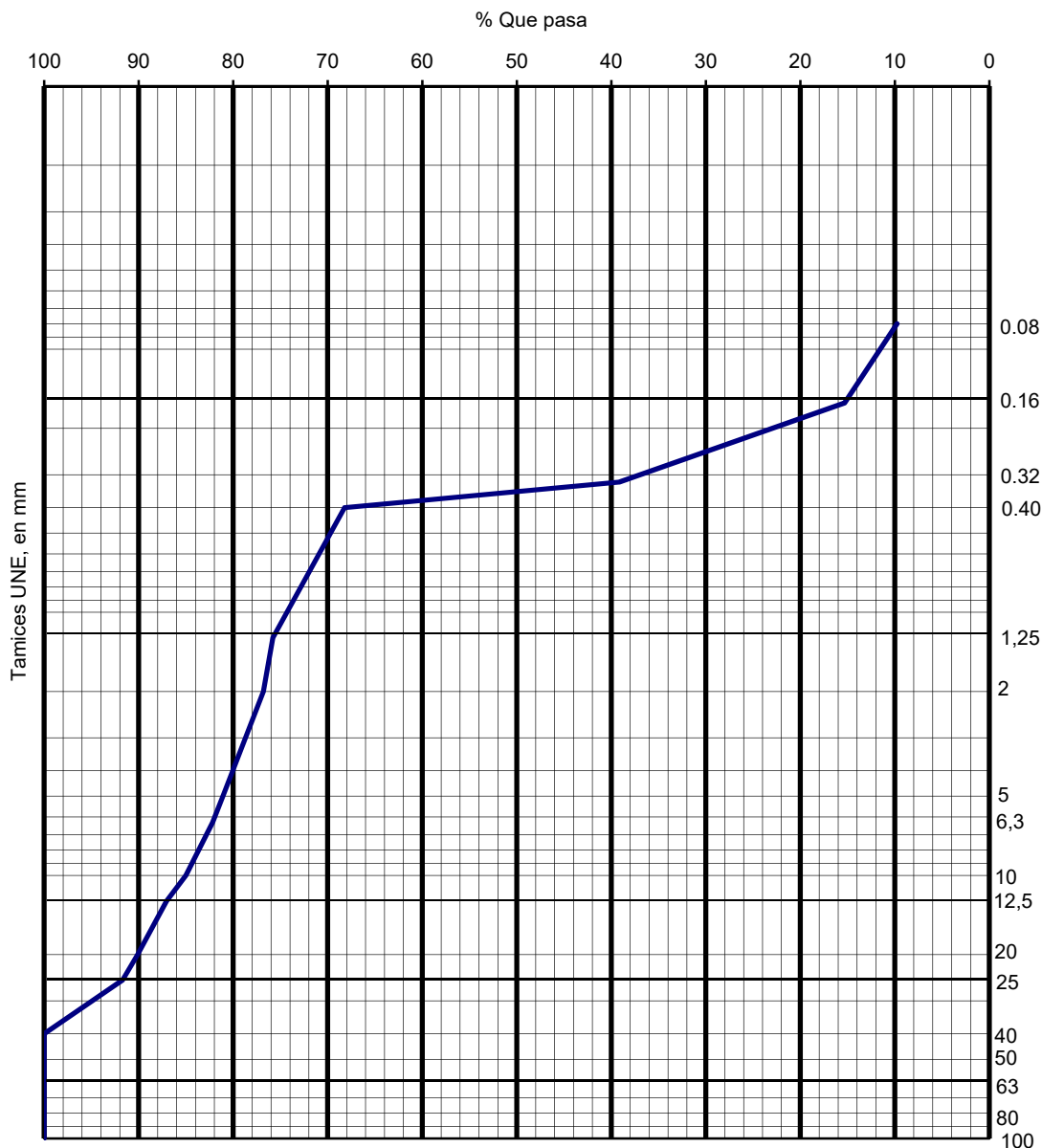
LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN (08017AFH08B);

FECHA: 02.05.01 REVISION: 0 CLAVE: I-SUE-7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE UN SUELO POR TAMIZADO S/UNE 103105

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 5 (1,00 m)
MAT. ENSAYADO: Relleno **UNIDAD DE OBRA:** M-9
MUESTRA: S18-936 **TOMA:** 30/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148010

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5
% PASA	100	100	100	100	100	92	90	87
TAMIZ	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% PASA	85	82	81	76,8	75,8	68,2	15,3	9,8



LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN

ENSAYOS SOBRE SUELOS: RESUMEN DE RESULTADOS

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 5 (4,00 m)
MAT. ENSAYADO: Relleno **UNIDAD DE OBRA:** M-10
MUESTRA: S18-937 **TOMA:** 30/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148010

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO S/ UNE 103 101

PORCENTAJE TOTAL DE MATERIAL QUE PASA POR CADA TAMIZ SERIE UNE								
50	40	25	20	10	5	2	0,40	0,080
100,0	91,7	73,6	70,5	65,9	61,8	59,3	41,4	22,9

LÍMITES DE ATTERBERG S/ UNE 103 103 y UNE 103 104

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
45,9	30,0	15,9

APISONADO PRÓCTOR S/ UNE 103 500, UNE 103 501

ÍNDICE C.B.R. S/ UNE 103 502

TIPO:	NORMAL	MODIFICADO	X	% COMPACTACIÓN		HINCHAMIENTO
HUMEDAD ÓPTIMA (%)		DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)		95	100	(%)

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO S/ UNE 103 400

RESISTENCIA A COMPR. SIMPLE (kp/cm ²)	DEFORMACIÓN (%)

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE (%)	S/ UNE 103 204	0,07
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	S/ UNE 103 201	483
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES (%)	S/NLT 114	0,18
CONTENIDO DE YESOS (%)	S/ NLT 115	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CARBONATOS	S/UNE 103 200	
DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTICULAS DE UN SUELO (g/cm ³)	S/ UNE 103 302	
EQUIVALENTE DE ARENA	S/ UNE 103 109	
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (%)	S/ UNE 103 300	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD <input checked="" type="checkbox"/> SECA <input type="checkbox"/> HÚMEDA (g/cm ³)	S/ UNE 103 301	
DETERMINACIÓN DE EXPANSIVIDAD EN EL APARATO LAMBE	S/ UNE 103 600	

OBSERVACIONES: _____

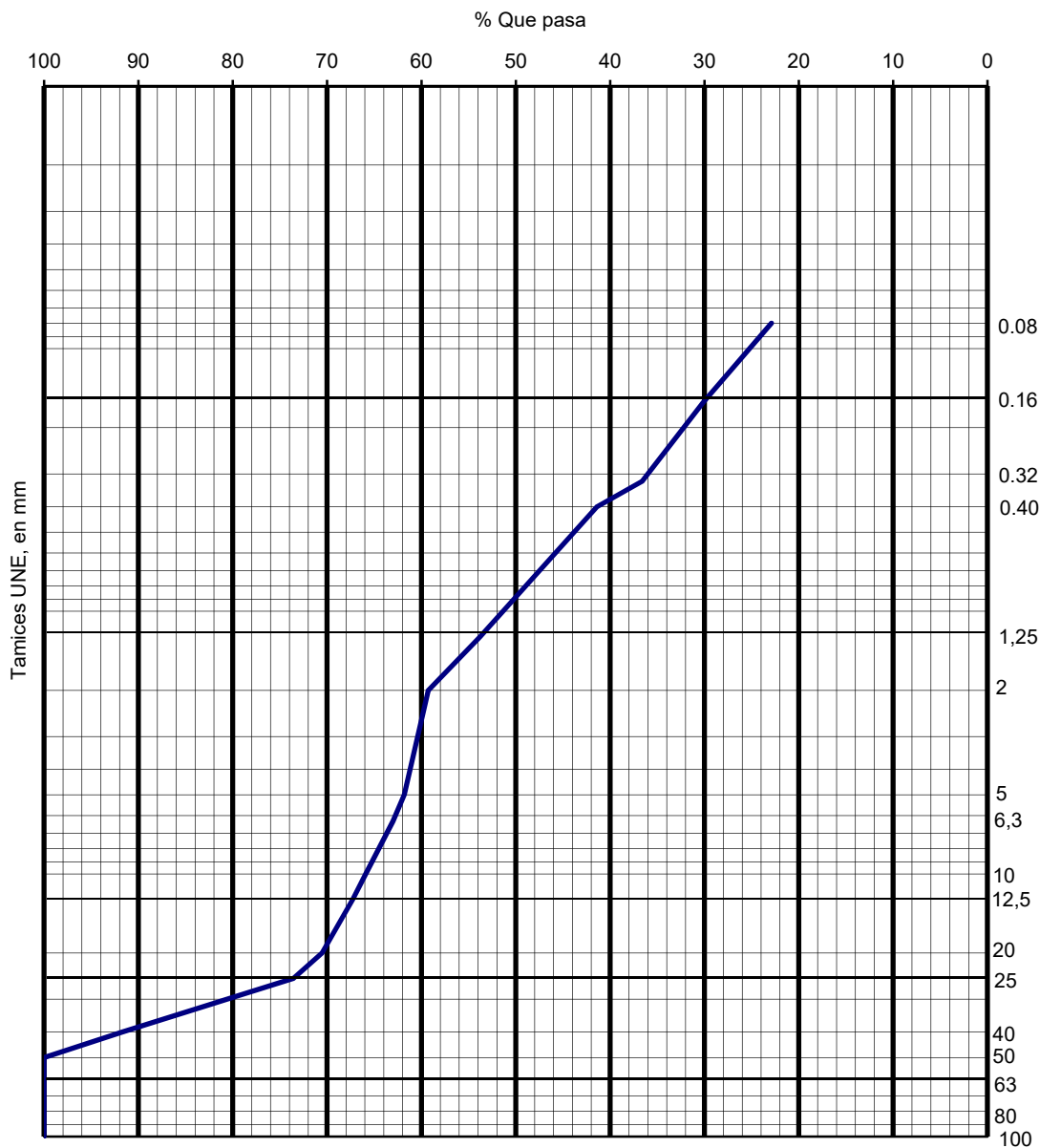
LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: EHA, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); GTC, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); GTL, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); VSF, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); EAS, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); AFH, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN (08017AFH08B);

FECHA: 02.05.01 REVISION: 0 CLAVE: I-SUE-7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE UN SUELO POR TAMIZADO S/UNE 103105

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 5 (4,00 m)
MAT. ENSAYADO: Relleno **UNIDAD DE OBRA:** M-10
MUESTRA: S18-937 **TOMA:** 30/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148010

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5
% PASA	100	100	100	100	92	74	71	67
TAMIZ	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% PASA	66	63	62	59,3	53,8	41,4	30,1	22,9



LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN

ENSAYOS SOBRE SUELOS: RESUMEN DE RESULTADOS

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 5 (6,50 m)
MAT. ENSAYADO: Gravas y Limos arc. **UNIDAD DE OBRA:** M-15
MUESTRA: S18-944 **TOMA:** 30/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148016

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO S/ UNE 103 101

PORCENTAJE TOTAL DE MATERIAL QUE PASA POR CADA TAMIZ SERIE UNE								
50	40	25	20	10	5	2	0,40	0,080
100,0	100,0	100,0	100,0	97,6	93,4	90,4	71,7	44,7

LÍMITES DE ATTERBERG S/ UNE 103 103 y UNE 103 104

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
61,7	41,2	20,5

APISONADO PRÓCTOR S/ UNE 103 500, UNE 103 501

ÍNDICE C.B.R. S/ UNE 103 502

TIPO:	NORMAL	MODIFICADO	X	% COMPACTACIÓN		HINCHAMIENTO
HUMEDAD ÓPTIMA (%)		DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)		95	100	(%)

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO S/ UNE 103 400

RESISTENCIA A COMPR. SIMPLE (kp/cm ²)	DEFORMACIÓN (%)

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE (%)	S/ UNE 103 204	0,02
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	S/ UNE 103 201	214
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES (%)	S/NLT 114	0,11
CONTENIDO DE YESOS (%)	S/ NLT 115	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CARBONATOS	S/UNE 103 200	
DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTICULAS DE UN SUELO (g/cm ³)	S/ UNE 103 302	
EQUIVALENTE DE ARENA	S/ UNE 103 109	
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (%)	S/ UNE 103 300	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD <input checked="" type="checkbox"/> SECA <input type="checkbox"/> HÚMEDA (g/cm ³)	S/ UNE 103 301	
DETERMINACIÓN DE EXPANSIVIDAD EN EL APARATO LAMBE	S/ UNE 103 600	

OBSERVACIONES:

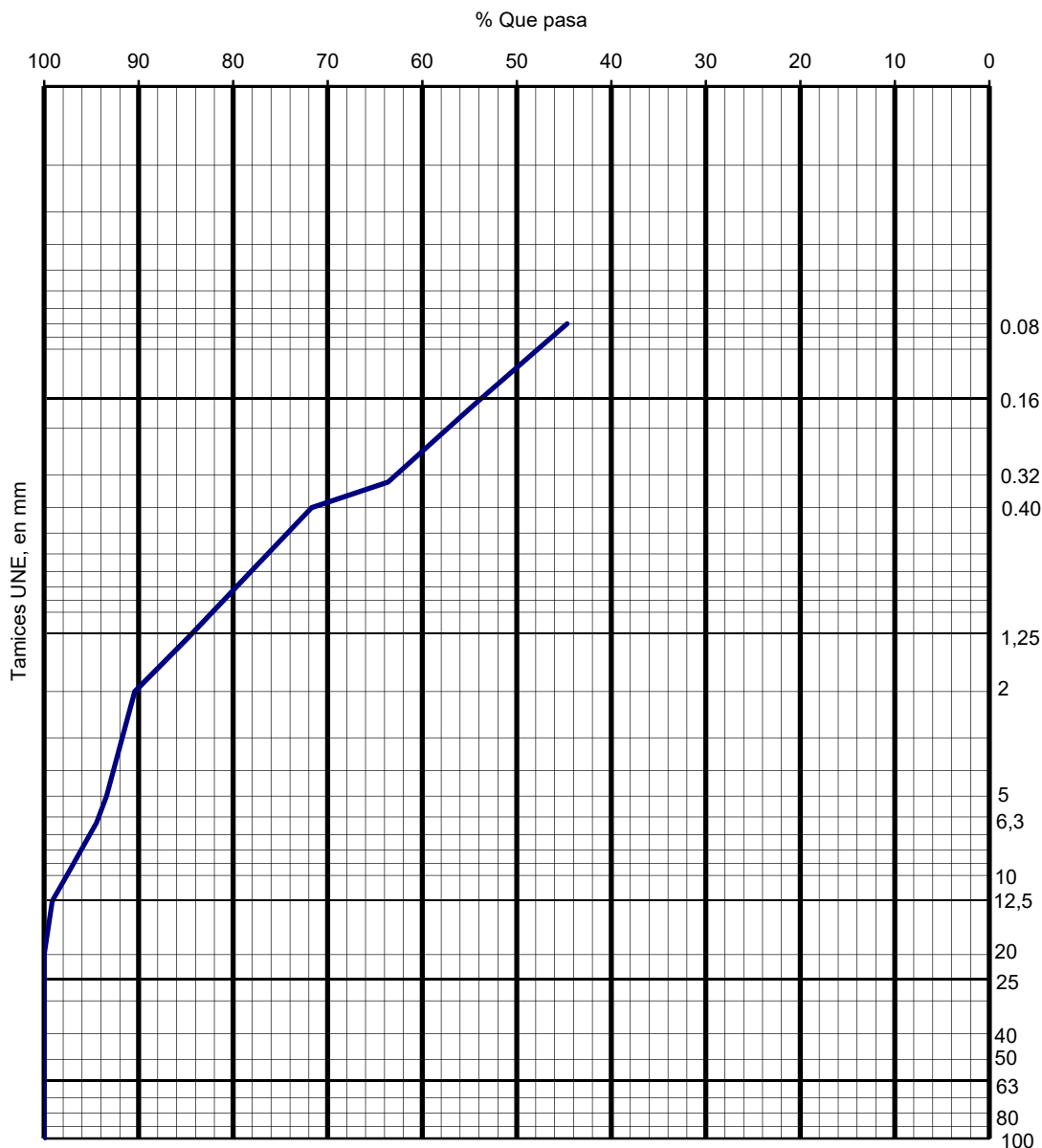
LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: EHA, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); GTC, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); GTL, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); VSF, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); EAS, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); AFH, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN (08017AFH08B);

FECHA: 02.05.01 REVISION: 0 CLAVE: I-SUE-7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE UN SUELO POR TAMIZADO S/UNE 103105

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 5 (6,50 m)
MAT. ENSAYADO: Gravas y Limos arc. **UNIDAD DE OBRA:** M-15
MUESTRA: S18-944 **TOMA:** 30/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148016

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5
% PASA	100	100	100	100	100	100	100	99
TAMIZ	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% PASA	98	94	93	90,4	84,8	71,7	54,3	44,7



LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN

ENSAYOS SOBRE SUELOS: RESUMEN DE RESULTADOS

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 6 (1,00 m)
MAT. ENSAYADO: Relleno **UNIDAD DE OBRA:** M-11
MUESTRA: S18-938 **TOMA:** 31/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148011

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO S/ UNE 103 101

PORCENTAJE TOTAL DE MATERIAL QUE PASA POR CADA TAMIZ SERIE UNE								
50	40	25	20	10	5	2	0,40	0,080
100,0	86,6	76,3	71,4	54,3	41,9	32,7	15,7	10,7

LÍMITES DE ATTERBERG S/ UNE 103 103 y UNE 103 104

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
38,3	28,6	9,7

APISONADO PRÓCTOR S/ UNE 103 500, UNE 103 501

ÍNDICE C.B.R. S/ UNE 103 502

TIPO:	NORMAL	MODIFICADO	X	% COMPACTACIÓN		HINCHAMIENTO
HUMEDAD ÓPTIMA (%)		DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)		95	100	(%)

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO S/ UNE 103 400

RESISTENCIA A COMPR. SIMPLE (kp/cm ²)	DEFORMACIÓN (%)

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE (%)	S/ UNE 103 204	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	S/ UNE 103 201	512
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES (%)	S/NLT 114	
CONTENIDO DE YESOS (%)	S/ NLT 115	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CARBONATOS	S/UNE 103 200	
DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTICULAS DE UN SUELO (g/cm ³)	S/ UNE 103 302	
EQUIVALENTE DE ARENA	S/ UNE 103 109	
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (%)	S/ UNE 103 300	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD <input checked="" type="checkbox"/> SECA <input type="checkbox"/> HÚMEDA (g/cm ³)	S/ UNE 103 301	
DETERMINACIÓN DE EXPANSIVIDAD EN EL APARATO LAMBE	S/ UNE 103 600	

OBSERVACIONES:

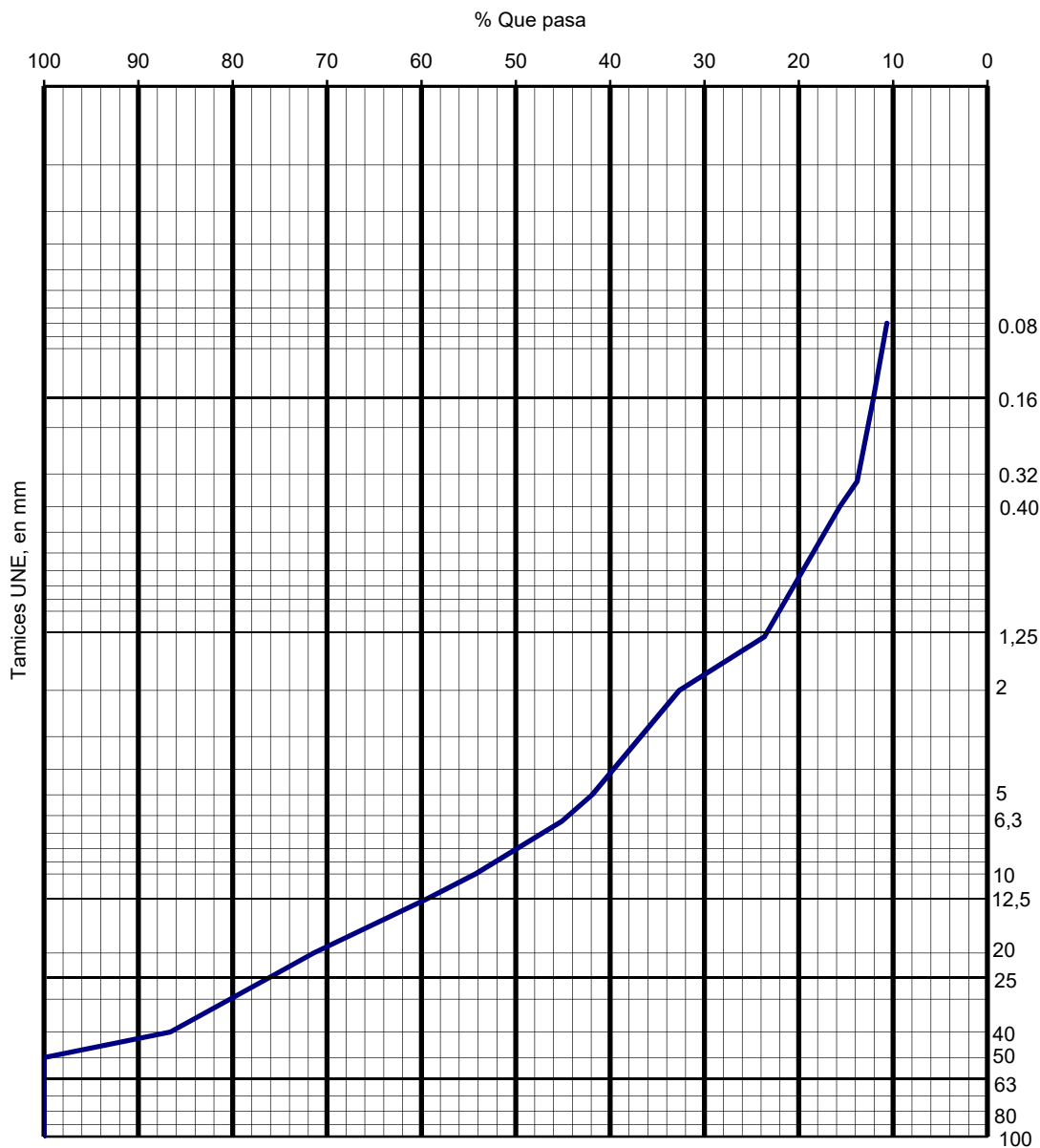
LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN (08017AFH08B);

FECHA: 02.05.01 REVISION: 0 CLAVE: I-SUE-7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE UN SUELO POR TAMIZADO S/UNE 103105

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 6 (1,00 m)
MAT. ENSAYADO: Relleno **UNIDAD DE OBRA:** M-11
MUESTRA: S18-938 **TOMA:** 31/08/2018 **ENSAYO:** 03/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148011

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5
% PASA	100	100	100	100	87	76	71	60
TAMIZ	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% PASA	54	45	42	32,7	23,6	15,7	12,2	10,7



LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN

ENSAYOS SOBRE SUELOS: RESUMEN DE RESULTADOS

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 7 (1,50 m)
MAT. ENSAYADO: Gravas y Limos Arc. **UNIDAD DE OBRA:** M-13
MUESTRA: S18-940 **TOMA:** 03/09/2018 **ENSAYO:** 05/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148012

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO S/ UNE 103 101

PORCENTAJE TOTAL DE MATERIAL QUE PASA POR CADA TAMIZ SERIE UNE								
50	40	25	20	10	5	2	0,40	0,080
79,7	77,4	63,1	58,0	44,9	35,5	27,8	7,5	3,9

LÍMITES DE ATTERBERG S/ UNE 103 103 y UNE 103 104

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
34,1	31,2	2,9

APISONADO PRÓCTOR S/ UNE 103 500, UNE 103 501

ÍNDICE C.B.R. S/ UNE 103 502

TIPO:	NORMAL	MODIFICADO	X	% COMPACTACIÓN		HINCHAMIENTO
HUMEDAD ÓPTIMA (%)		DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)		95	100	(%)

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO S/ UNE 103 400

RESISTENCIA A COMPR. SIMPLE (kp/cm ²)	DEFORMACIÓN (%)

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE (%)	S/ UNE 103 204	0,26
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	S/ UNE 103 201	574
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES (%)	S/NLT 114	0,44
CONTENIDO DE YESOS (%)	S/ NLT 115	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CARBONATOS	S/UNE 103 200	
DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTICULAS DE UN SUELO (g/cm ³)	S/ UNE 103 302	
EQUIVALENTE DE ARENA	S/ UNE 103 109	
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (%)	S/ UNE 103 300	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD <input checked="" type="checkbox"/> SECA <input type="checkbox"/> HÚMEDA (g/cm ³)	S/ UNE 103 301	
DETERMINACIÓN DE EXPANSIVIDAD EN EL APARATO LAMBE	S/ UNE 103 600	

OBSERVACIONES:

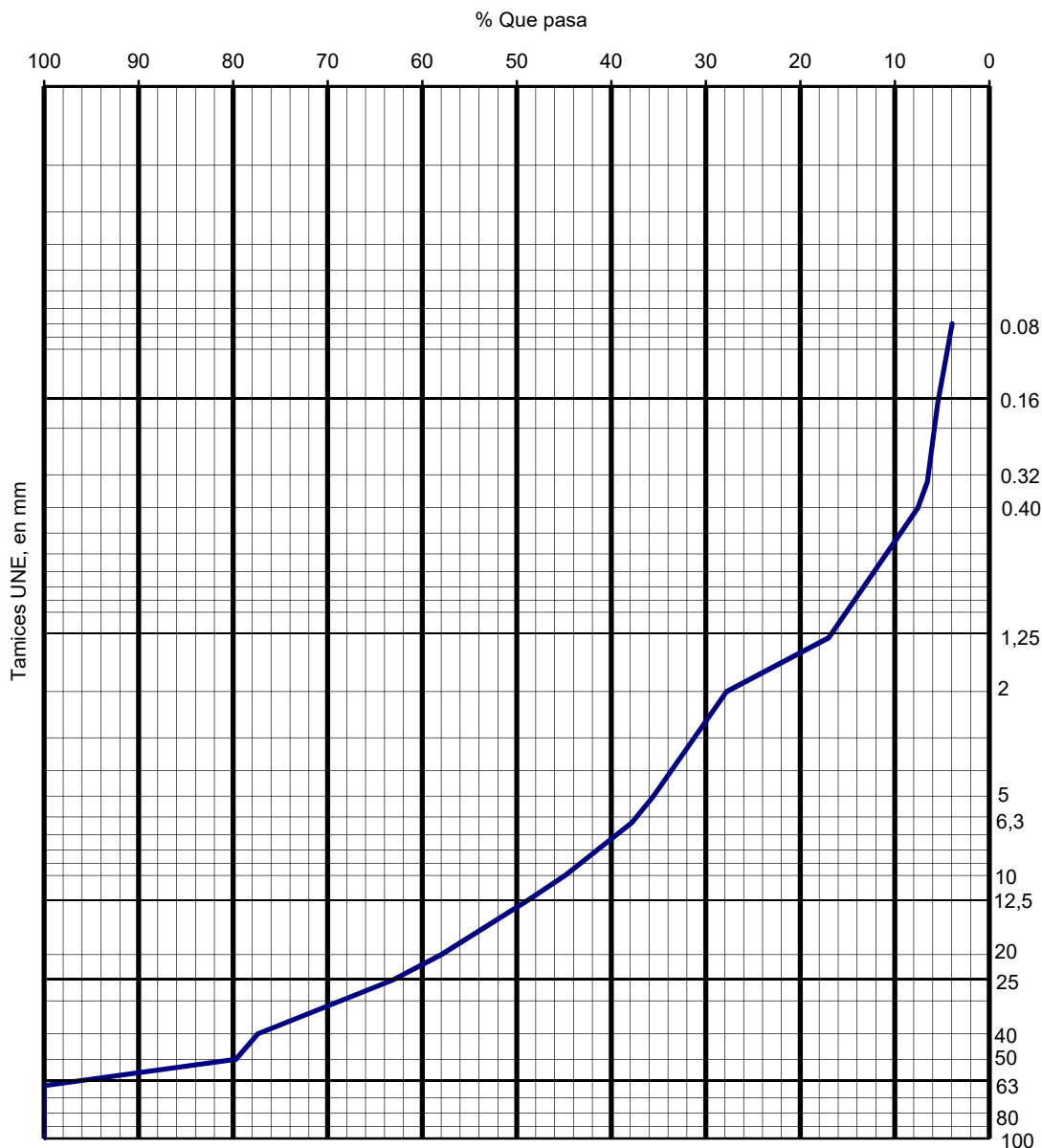
LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: EHA, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); GTC, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); GTL, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); VSF, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); EAS, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); AFH, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN (08017AFH08B);

FECHA: 02.05.01 REVISION: 0 CLAVE: I-SUE-7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE UN SUELO POR TAMIZADO S/UNE 103105

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 7 (1,50 m)
MAT. ENSAYADO: Gravas y Limos Arc. **UNIDAD DE OBRA:** M-13
MUESTRA: S18-940 **TOMA:** 03/09/2018 **ENSAYO:** 05/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148012

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5
% PASA	100	100	100	80	77	63	58	49
TAMIZ	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% PASA	45	38	36	27,8	17,0	7,5	5,5	3,9



LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN

ENSAYOS SOBRE SUELOS: RESUMEN DE RESULTADOS

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 7 (4,40 m)
MAT. ENSAYADO: Gravas y Limos Arc. **UNIDAD DE OBRA:** M-14
MUESTRA: S18-941 **TOMA:** 03/09/2018 **ENSAYO:** 05/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148012

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO S/ UNE 103 101

PORCENTAJE TOTAL DE MATERIAL QUE PASA POR CADA TAMIZ SERIE UNE								
50	40	25	20	10	5	2	0,40	0,080
100,0	100,0	97,4	94,7	83,7	74,0	68,6	41,1	31,2

LÍMITES DE ATTERBERG S/ UNE 103 103 y UNE 103 104

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
38,2	31,2	7,0

APISONADO PRÓCTOR S/ UNE 103 500, UNE 103 501

ÍNDICE C.B.R. S/ UNE 103 502

TIPO:	NORMAL	MODIFICADO	X	% COMPACTACIÓN		HINCHAMIENTO
HUMEDAD ÓPTIMA (%)		DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)		95	100	(%)

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO S/ UNE 103 400

RESISTENCIA A COMPR. SIMPLE (kp/cm ²)	DEFORMACIÓN (%)

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE (%)	S/ UNE 103 204	0,06
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	S/ UNE 103 201	542
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES (%)	S/NLT 114	0,18
CONTENIDO DE YESOS (%)	S/ NLT 115	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CARBONATOS	S/UNE 103 200	
DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTICULAS DE UN SUELO (g/cm ³)	S/ UNE 103 302	
EQUIVALENTE DE ARENA	S/ UNE 103 109	
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (%)	S/ UNE 103 300	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD <input checked="" type="checkbox"/> SECA <input type="checkbox"/> HÚMEDA (g/cm ³)	S/ UNE 103 301	
DETERMINACIÓN DE EXPANSIVIDAD EN EL APARATO LAMBE	S/ UNE 103 600	

OBSERVACIONES:

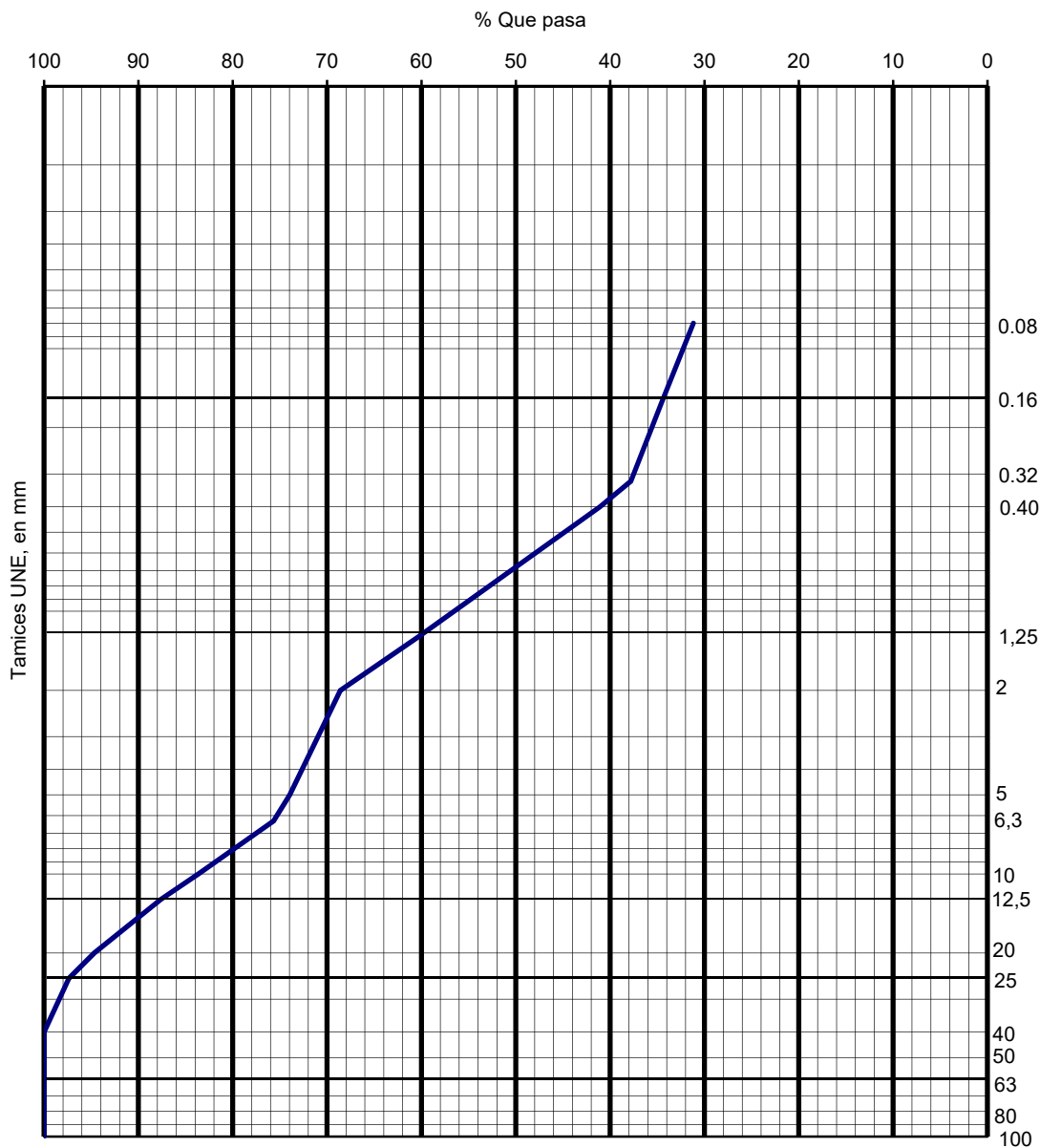
LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN (08017AFH08B);

FECHA: 02.05.01 REVISION: 0 CLAVE: I-SUE-7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE UN SUELO POR TAMIZADO S/UNE 103105

PETICIONARIO: ACCIONA INMOBILIARIA S.L.U. **CÓDIGO:** 8495
DENOMINACIÓN: E.G. URBANIZACIÓN DEL SECTOR UZO-02 ISLA PERDIDA.
LOCALIZACIÓN: Sondeo 7 (4,40 m)
MAT. ENSAYADO: Gravas y Limos Arc. **UNIDAD DE OBRA:** M-14
MUESTRA: S18-941 **TOMA:** 03/09/2018 **ENSAYO:** 05/09/2018 **ALBARÁN Nº:** 148012

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5
% PASA	100	100	100	100	100	97	95	88
TAMIZ	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% PASA	84	76	74	68,6	60,3	41,1	34,5	31,2



LABORATORIO ACREDITADO POR EL GOBIERNO DE CANARIAS EN LAS ÁREAS DE: **EHA**, ÁREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO (08017EHA07B); **GTC**, ÁREA DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU PARA RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS (08017GTC09B); **GTL**, ÁREA DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (08017GTL08B); **VSF**, ÁREA DE CONTROL DE FIRMES FLEXIBLES Y BITUMINOSOS EN VIALES (08017VSF08B-C); **EAS**, ÁREA DE CONTROL DE LA SOLDADURA DE PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO (08017EAS08B); **AFH**, ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE FÁBRICAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN

ANEJO Nº 3 SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN 1
2.- CONSEJO INSULAR DE AGUAS 1
3.- RED DE ABASTECIMIENTO 2
4.- RED DE SANEAMIENTO..... 3
5.- RED DE TELEFONÍA 4
6.- INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA..... 5

1.- INTRODUCCIÓN

Para el conocimiento de la ubicación y características de los servicios e instalaciones que se ubican en la zona afectada por la actuación y que pudieran ser objeto de afección, se ha solicitado información a los siguientes organismos y empresas:

- Consejo Insular de Aguas. (CIA)
- Empresa Mixta de Aguas de Las Palmas, S.A. (EMALSA). Oficina de saneamiento.
- Empresa Mixta de Aguas de Las Palmas, S.A. (EMALSA). Sección de abastecimiento.
- Inkolan
- Telefonía

Queremos hacer hincapié en el hecho de que, dado el carácter aproximado de la información facilitada por los organismos y compañías antes indicadas, en el caso de que con motivo de la ejecución de las obras de referencia se produzca alguna avería en alguno de los servicios o instalaciones existentes, será completa responsabilidad del Contratista, sin que sirva de excusa o pretexto los posibles defectos o errores existentes en la información incluida en el presente proyecto.

Por todo ello el Contratista procurará tomar las medidas adecuadas: observación de signos externos visibles, realización de catas por medios manuales, etc. No obstante se pondrá especial cuidado en no emplear maquinaria en las proximidades de las instalaciones y servicios grafiados en el presente proyecto.

Para evitar situaciones de riesgo para personas e instalaciones y antes de iniciar los trabajos, el Contratista deberá ponerse en contacto con las compañías y organismos con competencias en la zona, así como con la Dirección Facultativa de las Obras, al objeto de concretar sobre el terreno el trazado actual de las instalaciones y servicios, lo que permitirá poder adoptar las soluciones más adecuadas, con el fin de mantener los servicios durante la ejecución de las obras.

A continuación se incluye copia de la información facilitada por los organismos y compañías consultados

2.- CONSEJO INSULAR DE AGUAS

CONSEJO INSULAR DE AGUAS DE GRAN CANARIA

c/ Avda. Juan XXIII, nº 2, 1º
35004 Las Palmas de Gran Canaria
Las Palmas

Las Palmas de Gran Canaria, 24 de abril de 2018.

Muy Sr. nuestro,

Encontrándonos en estos momentos en la fase de redacción del proyecto de:

“PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SUELO SECTORIZADO ORDENADO UZO-02 “ISLA PERDIDA””, por encargo de Acciona Inmobiliaria S.L.

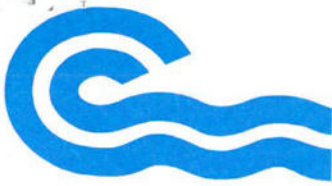
Mediante la presente les rogamos nos faciliten con la mayor brevedad posible la información disponible referente a las infraestructuras gestionadas por el Consejo Insular de Aguas, existentes en la zona de afección, así como en las proximidades de la misma, con el fin de prever la repercusión de futuras actuaciones en la zona señalada por las obras de referencia, según se indica en el plano adjunto.

Sin otro particular se despide atentamente,



TRAMA INGENIEROS

Fdo: Juan Gómez Benítez



CONSEJO INSULAR
DE AGUAS
DE GRAN CANARIA



Cabildo de
Gran Canaria

11.0.5.

N/R.: ERYP033/ RI/49616/18

S/R.: RE/1214/18

JRU/SPS



TRAMA INGENIEROS
LEÓN Y CASTILLO, 421, 2º A
35007 -LAS PALMAS DE GRAN CANARIA-

Las Palmas de Gran Canaria, 11 de junio de
2018.

ASUNTO: SERVICIOS AFECTADOS EN PROYECTO: "URBANIZACIÓN DEL SUELO SECTORIADO ORDENADO UZO-02 "ISLA PERDIDA"

En respuesta al escrito presentado por TRAMA INGENIEROS, con registro de entrada número 1214/18, de fecha 25 de abril de 2018, donde se solicita información sobre los servicios afectados, implicados en el "PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SUELO SECTORIADO ORDENADO UZO-02 "ISLA PERDIDA", se comunica **que existe** una tubería de distribución, se adjunta plano de las infraestructuras existentes, dependientes del Servicio de Depuración y Distribución.

Hemos de significar que, considerando el carácter aproximado de la información, en el caso de que, las citadas instalaciones sufran averías, no puede haber declinación de la responsabilidad, ya que los datos, planos o acotaciones son orientativos; por lo que, por parte de esa Entidad, se deberán tomar las medidas adecuadas (observación de signos externos visibles, realización de catas manuales), no debiendo utilizar maquinaria en la proximidad de las instalaciones, que aparecen especificadas, en el plano adjunto, a fin de confirmar y completar la información que se les facilita.



EL GERENTE,

Gerardo Henríquez Pérez



CONSEJO INSULAR
DE AGUAS
DE GRAN CANARIA



Cabildo de
Gran Canaria

N/R.: R.E. 1214/18

S/R.:

GCP/ ass



D. JUAN GÓMEZ BENÍTEZ, en representación de
la entidad mercantil TRAMA INGENIEROS
C/León y Castillo, nº421, 2ªA
35007-LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Las Palmas de Gran Canaria, 02 de julio de 2018

ASUNTO: PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SUELO SECTORIZADO ORDENADO UZO-02 "ISLA PERDIDA", EN TAMARACEITE. T.M. DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA. INFORME.

En relación con el escrito presentado por esa entidad mercantil, con registro de entrada nº 1214/18 de fecha 26 de abril de 2018 en este Organismo, mediante el cual solicita informe de si las infraestructuras o bienes gestionados por el Consejo podrían sufrir afección por las actuaciones previstas en dicho proyecto, a ejecutar en el lugar denominado Tamaraceite, en el término municipal de Las Palmas de Gran Canaria, este **CONSEJO INSULAR DE AGUAS DE GRAN CANARIA**, visto el informe emitido por el Jefe de Sección de Recursos Hidráulicos, informa que,

El dominio público hidráulico es un dominio natural o necesario, es decir, basta con que la Ley atribuya el carácter de bienes de dominio público a los de una naturaleza determinada para que todos los que participan de ella vengán a integrarse en el dominio, sin precisar de un acto administrativo de adscripción. Estos bienes se integran por ley en el dominio público automáticamente y tan sólo por ley podrían quedar desafectados, según se consagra en el artículo 132.2 de la Constitución Española.

El dominio público hidráulico, viene definido en el artículo 2 de la vigente Ley de Aguas Estatal, cuyo apartado b) integra en el mismo los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.

Por tanto, todos los cauces forman parte «ex lege» del dominio público hidráulico, con los atributos de inalienabilidad, imprescriptibilidad e inembargabilidad que la propia Constitución le reconoce en su artículo 132.1, lo que otorga a la Administración la facultad de promover en cualquier momento el procedimiento previsto para su defensa y reivindicación.

Examinada la documentación aportada, se ha podido comprobar que el proyecto denominado "Urbanización del Suelo Sectorizado Ordenado (UZO-02) "Isla Perdida", en el lugar denominado Tamaraceite, invade terrenos del dominio público hidráulico de la Cañada de Piletas, así como a la Presa de Piletas, tal y como se muestra

en el plano adjunto. Dicha Cañada de Piletas desemboca en el Barranco de Tamaraceite, el cual se encuentra amparado en el expediente administrativo obrante en este Organismo número 326-DCP, y aprobado mediante Decreto nº011-REC, del Vicepresidente del Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria, de fecha 27 de diciembre de 2002, haciendo constar que el mismo cuenta con resolución administrativa firme

Asimismo, de conformidad con lo establecido en el artículo 58 y 59 de la Ley 12/90, de 26 de julio de Aguas de Canarias y sus disposiciones reglamentarias acerca de los usos admitidos en la zona de servidumbre y policía de los cauces públicos, es necesario solicitar con carácter previo a la realización de cualquier obra a desarrollar en dichas zonas, la correspondiente autorización administrativa por parte de este Organismo.

Lo que se informa para su conocimiento y efectos oportunos.

EL GERENTE,



Gerardo Henríquez Pérez



Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias

451.757,49 3.107.071,94

453.305,49 3.107.071,94



Información Técnica
 Sistema de Referencia ITRF93
 Elipsoide WGS84
 -semieje mayor: a=6.378.137
 -aplantamiento: f=298.257.223.563
 Red Geodésica REGCAN95 (v. 2001)
 Sistema de representación UTM

Planeamiento vigente
 Escala aprox.: 1:4.000



www.idecanarias.es



Fecha y hora de impresión: 06/06/2018 14:04:16

452⁵⁰⁰

453⁰⁰⁰

18-1214

3107

3107




3107



UZO-02 Isla Perdida

Cañada de Piñetas

0326 - DCP

-  Cauce
-  Deslinde
-  Ámbito

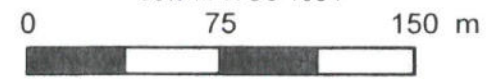
452⁵⁰⁰

453⁰⁰⁰



Departamento de Recursos Hidráulicos
Dominio Público Hidráulico
 Designación del plano:
UZO-02 Isla Perdida
 Consulta de afección a DPH

Sistema de referencia: REGCAN 95
 Sistema de representación: UTM Zona 28N
 Proyección: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984



1:3.000



3.- RED DE ABASTECIMIENTO

EMALSA
Oficina Técnica

Las Palmas de Gran Canaria, 23 de abril de 2018.

Muy Sr. nuestro,

Encontrándonos en estos momentos en la fase de redacción del proyecto de:

“PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SUELO SECTORIZADO ORDENADO UZO-02 “ISLA PERDIDA””, por encargo de Acciona Inmobiliaria S.L.

Mediante la presente les rogamos nos faciliten con la mayor brevedad posible la información disponible referente a la infraestructura de abastecimiento existente en la zona de afección, según se indica en el plano adjunto, con el fin de prever la repercusión de futuras actuaciones en la señalada zona.

Sin otro particular se despide atentamente,



TRAMA INGENIEROS

Fdo.: Juan Gómez Benítez

11/05/2018

SALIDA

REGISTRO.Nº **S180000004701**

Las Palmas de Gran Canaria a 11/05/2018

D. Gustavo Benítez Gil.

TRAMA INGENIEROS

C/ León y Castillo, 421 – 2ªA 3501
gbenitez@tramaingenieros.es

ASUNTO: SERVICIOS AFECTADOS PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SUELO SECTORIZADO
ORDENADO ISLA PERDIDA

Muy señor nuestro:

En contestación a su escrito recibido con fecha 9 de abril de 2018 y nº de registro de entrada en **EMALSA E110064346**, mediante el que solicita información sobre las redes **PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SUELO SECTORIZADO ORDENADO ISLA PERDIDA**. Le remito planos con referencia, nº **18.SAF.064346** en los que se han reflejado en distintos colores, correspondiendo cada uno a un diámetro, las tuberías e instalaciones, tanto el de abastecimiento, saneamiento y agua regenerada.

Le indicamos que en el perímetro de sus obras existen diversas tuberías pertenecientes tanto a la Infraestructura para el Abastecimiento de Agua Potable como para el Saneamiento de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria.

Dada la magnitud de la obra, es imprescindible mantengamos una reunión para poder valorar la suficiencia de la red actual e infraestructuras de agua potable y alcantarillado de la zona, parapara la cual es necesario se nos indique previamente las demandas previstas.

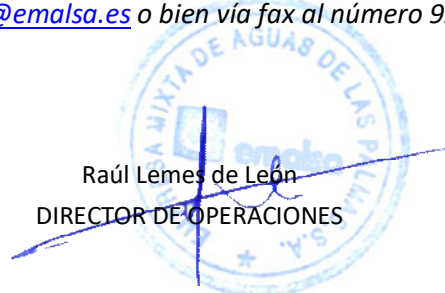
En cualquier caso, advertimos que la información suministrada debe contemplarse con alguna reserva, ya que los datos, planos o acotaciones reflejados en los mismos pueden haber sufrido modificaciones por eventuales obras realizadas por terceras empresas ajenas a esta compañía, lo que puede afectar a la exactitud de los datos que obran en nuestro poder e imponer cambios que se determinarían, si hubiere lugar a ello, previo examen de cada caso.

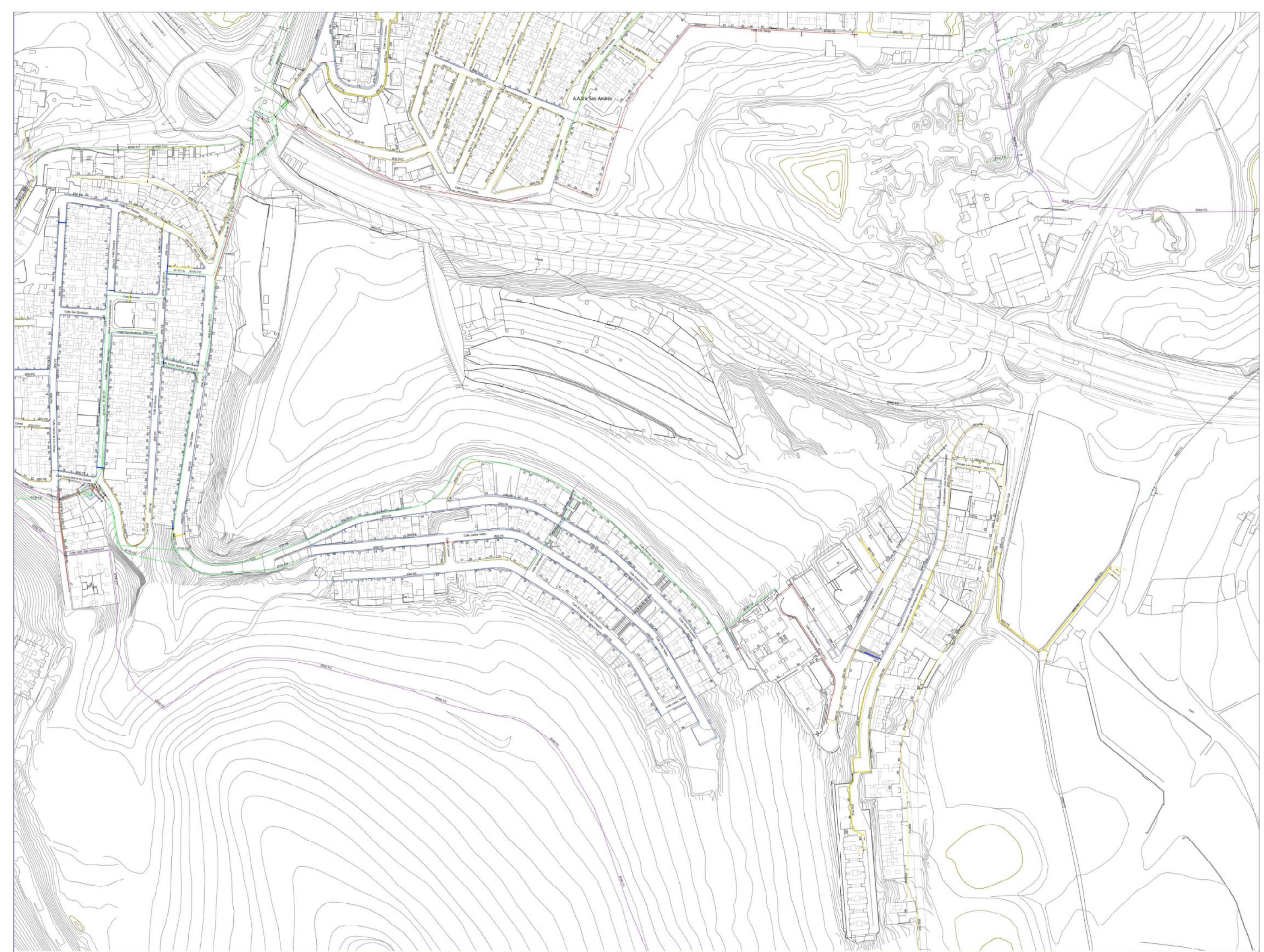
Aunque esta compañía no tiene prevista la alteración de dicha situación en los próximos tres meses, dada la posibilidad de eventuales modificaciones impuestas por causas no previstas actualmente, esta información deberá ser revalidada una vez transcurrido dicho plazo, a partir del cual carecerá de validez.

Ponemos a su disposición nuestros Servicios Técnicos a fin de facilitar cuanta información les sea precisa para garantizar la ejecución de las obras que Vds. van a acometer sin que ello suponga incidencia alguna en nuestras instalaciones. Pueden comunicarse con nosotros vía e-mail a la dirección peticionesoficinatecnica@emalsa.es o bien vía fax al número 928 454 130

Atentamente

Raúl Lemes de León
DIRECTOR DE OPERACIONES





emalsa

- ELEMENTOS:**
- VÁLVULA FLOTADOR
 - REGULADORA DE PRESIÓN
 - VÁLVULA ARITMÉTICA
 - REGULA ANCHO DE PASADIZO
 - VÁLVULA
 - CANTONERA
 - ANQUEJÓN
 - ARQUETA
 - FICHO
 - ↑ VENTOSIA
 - ↑ TOMA DE PRESIÓN
 - ↑ HIBANTE
 - ↑ FINAL DE RED
 - ESTABILIZADOR
 - ↑ DESAGÜE
 - CONTADOR
 - CAMBIO DE DIÁMETRO
 - ELECTROBOMBEA
 - TOMANTE ENTERRADO
 - TONAL
 - TOMA DE MUESTRA
- DIÁMETRO TUBERÍAS:**
- Ø 75
 - Ø 100
 - Ø 125
 - Ø 150
 - Ø 200
 - Ø 250
 - Ø 300
 - Ø 400
 - Ø 600
- RED DEPURADA
- - - FUERA DE SERVICIO

Informe de la red de ABASTECIMIENTO



FECHA: 30 / 4 / 2018 ESCALA: 1:1

18 SAF.064346

NOTA: IMPORTANTE! LA SITUACIÓN DE LAS INSTALACIONES REFLECTADAS EN ESTE DISEÑO ES LA REAL.

28/02/2019

SALIDA
REGISTRO. S19000002029

Las Palmas de Gran Canaria a 28 febrero de 2019

Dña. Silvia García Quintana
Ingeniera Civil

SIC 300

C/ PALMERA 7, Urb. Bandama, Santa Brígida
silviagarcia@sic3000.es

ASUNTO: SERVICIOS AFECTADOS UZO-02 ISLA PERDIDA

Muy señora nuestra:

En contestación a su escrito recibido con fecha 13 de febrero de 2019 y nº de registro de entrada en EMALSA **E119019834**, mediante el que solicita información sobre las redes y punto de conexión a la red de saneamiento en UZO-02 ISLA PERDIDA. Le remito planos con referencia, nº **19.SAF.019384** en los que se han reflejado en distintos colores, correspondiendo cada uno a un diámetro, las tuberías e instalaciones, tanto el de abastecimiento, saneamiento, incluido punto de conexión, y agua regenerada.

Le indicamos que en el perímetro de sus obras existen diversas tuberías pertenecientes tanto a la Infraestructura para el Abastecimiento de Agua Potable como para el Saneamiento de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria.

Dada la magnitud de la obra, y la importancia de las redes e instalaciones dado que en principio la red es insuficiente para satisfacer la nueva demanda. Por lo que han de proyectarse la mejora de las infraestructuras existentes proporcionalmente al crecimiento previsto, para lo cual se adjunta nuestra propuesta para que se contemple en la redacción del proyecto, los planos con referencia Nº 19.PRO.019384.003.V1

En cualquier caso, advertimos que la información suministrada debe contemplarse con alguna reserva, ya que los datos, planos o acotaciones reflejados en los mismos pueden haber sufrido modificaciones por eventuales obras realizadas por terceras empresas ajenas a esta compañía, lo que puede afectar a la exactitud de los datos que obran en nuestro poder e imponer cambios que se determinarían, si hubiere lugar a ello, previo examen de cada caso.

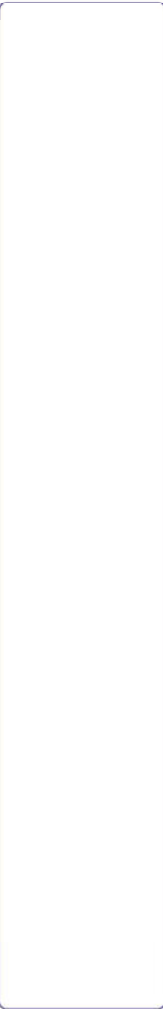
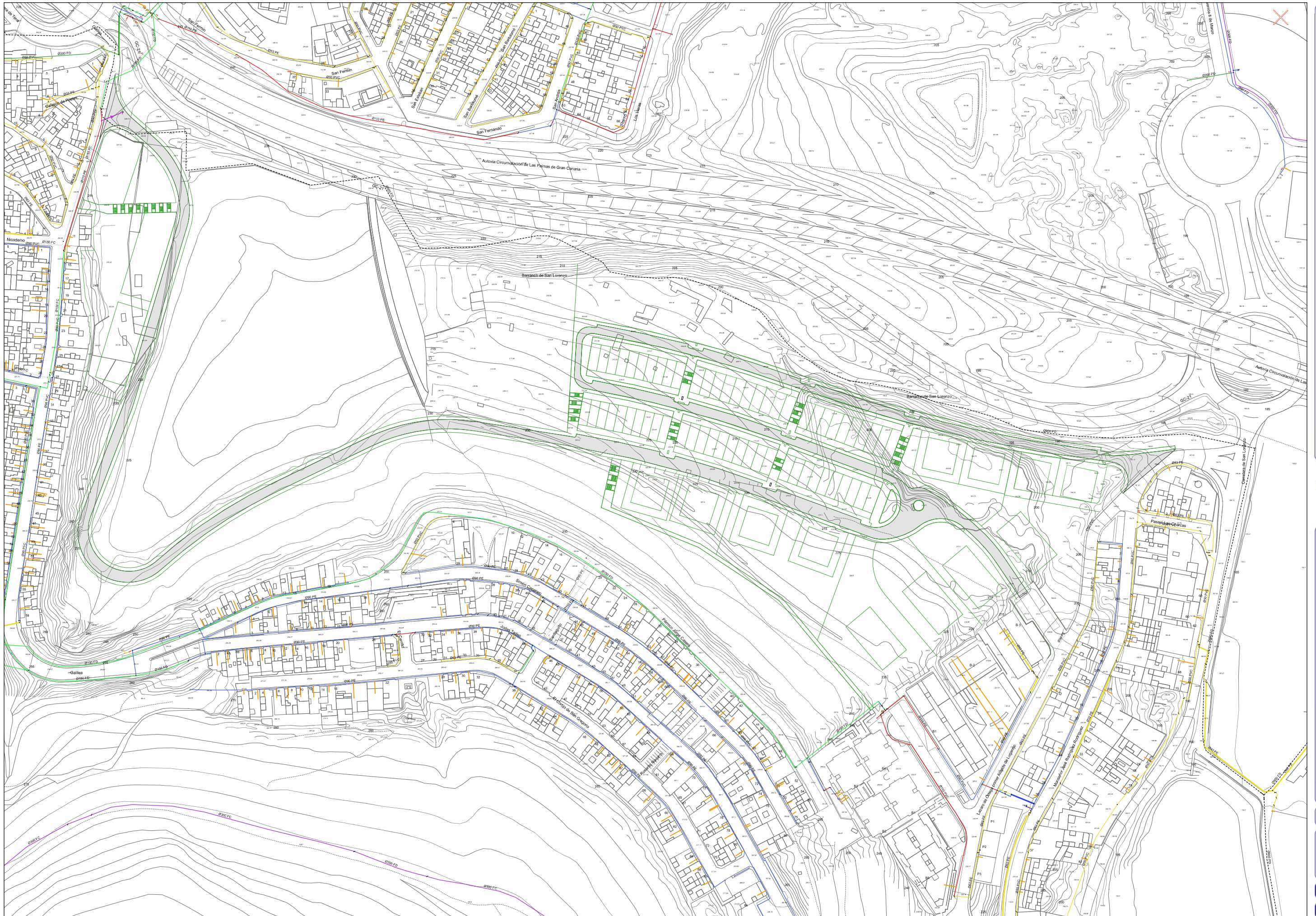
Aunque esta compañía no tiene prevista la alteración de dicha situación en los próximos tres meses, dada la posibilidad de eventuales modificaciones impuestas por causas no previstas actualmente, esta información deberá ser revalidada una vez transcurrido dicho plazo, a partir del cual carecerá de validez.

Ponemos a su disposición nuestros Servicios Técnicos a fin de facilitar cuanta información les sea precisa para garantizar la ejecución de las obras que Vds. van a acometer sin que ello suponga incidencia alguna en nuestras instalaciones. Pueden comunicarse con nosotros vía e-mail a la dirección peticionesCartografia@emalsa.es o bien vía fax al número 928 454 130.

Atentamente,



Ezequiel Morales Hernández
Subdirector de Explotación



emalsa

- ELEMENTOS:**
- ▣ VÁLVULA FLUJADOR
 - ▣ REGULADORA DE PRESIÓN
 - ▣ VÁLVULA ARITMÉTICA
 - ▣ REGULADORA DE PRESIÓN
 - ▣ VÁLVULA
 - ▣ CAJONERA
 - ▣ ARQUETON
 - ▣ ARQUETA
 - ▣ Filtro
 - ▣ VENTOSA
 - ▣ TOMA DE PRESIÓN
 - ▣ HIDRANTE
 - ▣ FINAL DE RED
 - ▣ ESTABILIZADOR
 - ▣ BOMBA
 - ▣ CONTADOR
 - ▣ CAMBIO DE DIÁMETRO
 - ▣ ELECTROVÁLVULA
 - ▣ HIDRANTE ENTERRADO
 - ▣ TUBA
 - ▣ TOMA DE MUESTRA
- DIÁMETRO TUBERÍAS:**
- 100 PE
 - 150 PE
 - 200 PE
 - 300 PE
 - 400 PE
 - 500 PE
 - 600 PE
 - 800 PE
 - 1000 PE
- RED DEPURADA
- - - FUERA DE SERVICIO

Informe de la red de ABASTECIMIENTO

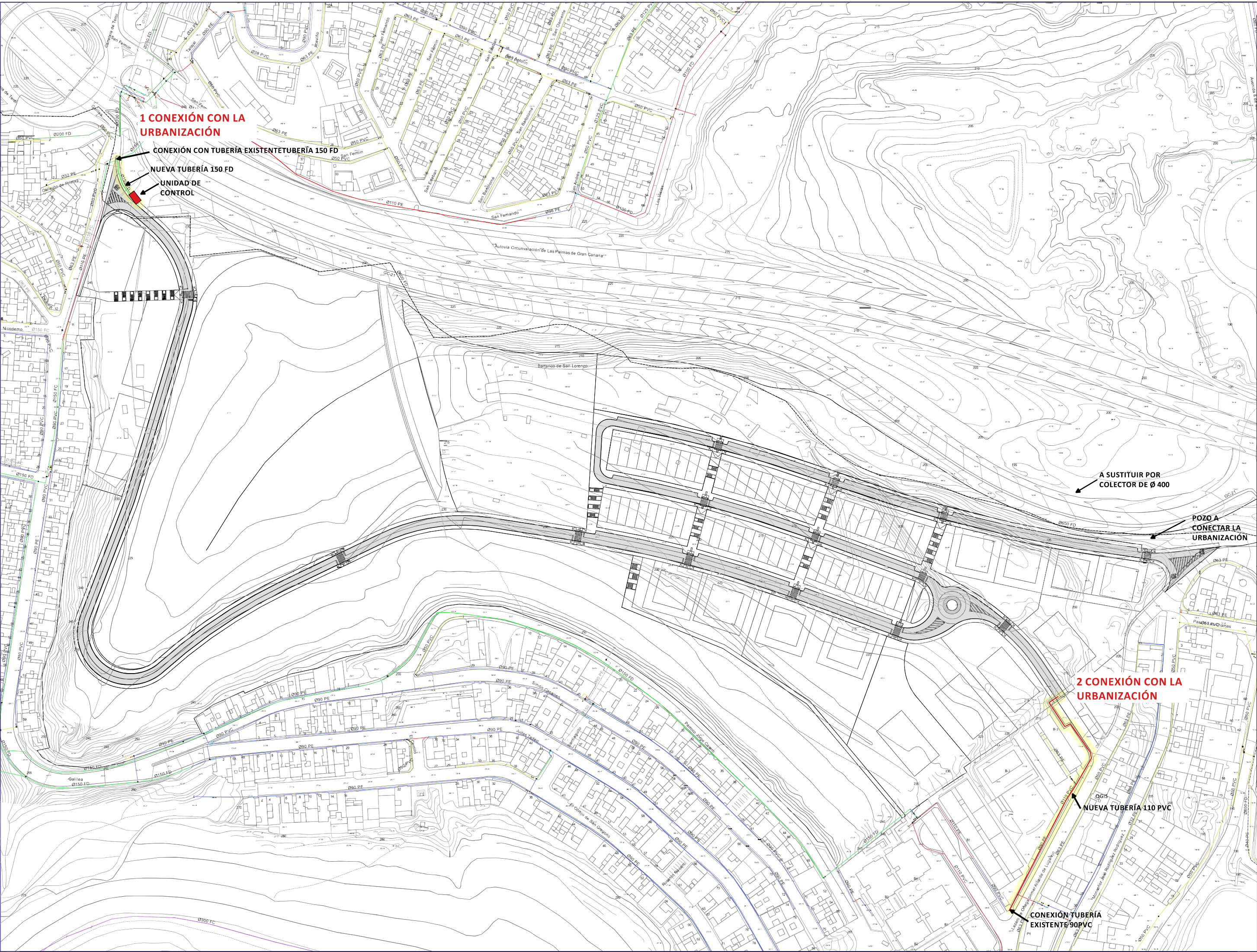
DIRECCIÓN DE OPERACIONES



FECHA: 14 / 2 / 2019 ESCALA: 1:1.000

19_SAF.0119384

NOTA IMPORTANTE: LA UTILIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES INDICADAS EN ESTE DIBUJANTE ES SOLO A FINES DE INFORMACIÓN.



1 CONEXIÓN CON LA URBANIZACIÓN

CONEXIÓN CON TUBERÍA EXISTENTE TUBERÍA 150 FD

NUEVA TUBERÍA 150 FD

UNIDAD DE CONTROL

A SUSTITUIR POR COLECTOR DE Ø 400

POZO A CONECTAR LA URBANIZACIÓN

2 CONEXIÓN CON LA URBANIZACIÓN

NUEVA TUBERÍA 110 PVC

CONEXIÓN TUBERÍA EXISTENTE 90 PVC

emalsa

ELEMENTOS:

- ▲ VÁLVULA FLOTADOR
- ▲ REGULADORA DE PRESIÓN
- ▲ VÁLVULA ARITMÉTICA
- ▲ REGULADORA DE PRESIÓN
- ▲ VÁLVULA
- ▲ CANTONERA
- ▲ ARQUITONA
- ▲ VENTOSA
- ▲ FICHO
- ▲ TOMA DE PRESIÓN
- ▲ HIRANTE
- ▲ FINAL DE RED
- ▲ EXPANSIONADOR
- ▲ DESAGÜE
- ▲ CONTADOR
- ▲ CAMBIO DE DIÁMETRO
- ▲ ELECTROVÁLVULA
- ▲ HIRANTE ENTERRADO
- ▲ TOMA
- ▲ TOMA DE MUESTRA

DIÁMETRO TUBERÍAS:

- Ø 150
- Ø 110
- Ø 90
- Ø 75
- Ø 60
- Ø 50
- Ø 40
- Ø 30
- Ø 20
- Ø 15
- Ø 10
- Ø 8
- Ø 6
- Ø 5
- Ø 4
- Ø 3
- Ø 2
- Ø 1

--- RED DEPURADA
--- FUERA DE SERVICIO

PROPUESTA DE RED DE ABASTECIMIENTO

DIRECCIÓN DE OPERACIONES



FECHA: 18 / 2 / 2019 ESCALA: 1:1.000

9.PRO.019384.003.V

NOTA IMPORTANTE: LA SITUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SEÑALADAS ES SOLO A TÍTULO DE REFERENCIA.

4.- RED DE SANEAMIENTO

EMALSA
Oficina Técnica

Las Palmas de Gran Canaria, 23 de abril de 2018.

Muy Sr. nuestro,

Encontrándonos en estos momentos en la fase de redacción del proyecto de:

“PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SUELO SECTORIZADO ORDENADO UZO-02 “ISLA PERDIDA””, por encargo de por encargo de Acciona Inmobiliaria, S.L.

Mediante la presente les rogamos nos faciliten con la mayor brevedad posible la información disponible referente a la infraestructura de saneamiento (diámetros, profundidades de pozos, etc...) existente en la zona de afección, según se indica en el plano adjunto, con el fin de prever la repercusión de futuras actuaciones en la señalada zona.

Sin otro particular se despide atentamente,



TRAMA INGENIEROS

Fdo.: Juan Gómez Benítez

11/05/2018

SALIDA

REGISTRO.Nº **S180000004701**

Las Palmas de Gran Canaria a 11/05/2018

D. Gustavo Benítez Gil.

TRAMA INGENIEROS

C/ León y Castillo, 421 – 2ªA 3501
gbenitez@tramaingenieros.es

ASUNTO: SERVICIOS AFECTADOS PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SUELO SECTORIZADO
ORDENADO ISLA PERDIDA

Muy señor nuestro:

En contestación a su escrito recibido con fecha 9 de abril de 2018 y nº de registro de entrada en **EMALSA E110064346**, mediante el que solicita información sobre las redes **PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SUELO SECTORIZADO ORDENADO ISLA PERDIDA**. Le remito planos con referencia, nº **18.SAF.064346** en los que se han reflejado en distintos colores, correspondiendo cada uno a un diámetro, las tuberías e instalaciones, tanto el de abastecimiento, saneamiento y agua regenerada.

Le indicamos que en el perímetro de sus obras existen diversas tuberías pertenecientes tanto a la Infraestructura para el Abastecimiento de Agua Potable como para el Saneamiento de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria.

Dada la magnitud de la obra, es imprescindible mantengamos una reunión para poder valorar la suficiencia de la red actual e infraestructuras de agua potable y alcantarillado de la zona, parapara la cual es necesario se nos indique previamente las demandas previstas.

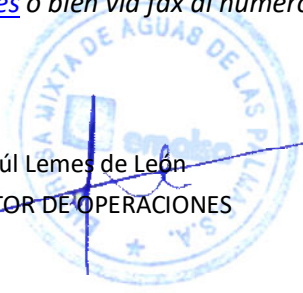
En cualquier caso, advertimos que la información suministrada debe contemplarse con alguna reserva, ya que los datos, planos o acotaciones reflejados en los mismos pueden haber sufrido modificaciones por eventuales obras realizadas por terceras empresas ajenas a esta compañía, lo que puede afectar a la exactitud de los datos que obran en nuestro poder e imponer cambios que se determinarían, si hubiere lugar a ello, previo examen de cada caso.

Aunque esta compañía no tiene prevista la alteración de dicha situación en los próximos tres meses, dada la posibilidad de eventuales modificaciones impuestas por causas no previstas actualmente, esta información deberá ser revalidada una vez transcurrido dicho plazo, a partir del cual carecerá de validez.

Ponemos a su disposición nuestros Servicios Técnicos a fin de facilitar cuanta información les sea precisa para garantizar la ejecución de las obras que Vds. van a acometer sin que ello suponga incidencia alguna en nuestras instalaciones. Pueden comunicarse con nosotros vía e-mail a la dirección peticionesoficinatecnica@emalsa.es o bien vía fax al número 928 454 130

Atentamente

Raúl Lemes de León
DIRECTOR DE OPERACIONES



- ARQUETA ACORRATORIA
 - POZO ALIVADERO
 - POZO CABECERA
 - REJILLA
 - POZO DE SANGRÍA
 - DECANTADOR
 - POZO REPOSADERO
 - POZO DE RESACTO
 - POZO DE BOMBEO
 - POZO BARRIONAL
 - POZO DE REGISTRO
 - POZO TAPA CUADRADA
 - ARQUETA REGISTRO
 - POZO AGUA SALINA
 - POZO DECANTADOR
 - POZO REJA
- TUBERÍAS:
- Tub. de Distribución por Gravedad
 - Tub. de Transporte Impulsión
- SEGUN COLOR:
- Tub. Red Fiscal
 - Tub. Red Urbana
 - Tub. Red Fiscal
 - Tub. Red Urbana
 - Saneamiento
 - Saneamiento
- Barrio Canalizado
- Barrio Libre
- Barrio
- Calle
- FUERA DE SERVICIO

Informe de la red de SANEAMIENTO



FECHA: 30 / 4 / 2018 ESCALA: 1:1

NOTA: IMPORTANTE! LA UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES REFINANCIADAS DEBE SER EN EL LUGAR INDICADO EN EL PLAN.

28/02/2019

SALIDA
REGISTRO. S19000002029

Las Palmas de Gran Canaria a 28 febrero de 2019

Dña. Silvia García Quintana
Ingeniera Civil

SIC 300

C/ PALMERA 7, Urb. Bandama, Santa Brígida
silviagarcia@sic3000.es

ASUNTO: SERVICIOS AFECTADOS UZO-02 ISLA PERDIDA

Muy señora nuestra:

En contestación a su escrito recibido con fecha 13 de febrero de 2019 y nº de registro de entrada en EMALSA **E119019834**, mediante el que solicita información sobre las redes y punto de conexión a la red de saneamiento en UZO-02 ISLA PERDIDA. Le remito planos con referencia, nº **19.SAF.019384** en los que se han reflejado en distintos colores, correspondiendo cada uno a un diámetro, las tuberías e instalaciones, tanto el de abastecimiento, saneamiento, incluido punto de conexión, y agua regenerada.

Le indicamos que en el perímetro de sus obras existen diversas tuberías pertenecientes tanto a la Infraestructura para el Abastecimiento de Agua Potable como para el Saneamiento de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria.

Dada la magnitud de la obra, y la importancia de las redes e instalaciones dado que en principio la red es insuficiente para satisfacer la nueva demanda. Por lo que han de proyectarse la mejora de las infraestructuras existentes proporcionalmente al crecimiento previsto, para lo cual se adjunta nuestra propuesta para que se contemple en la redacción del proyecto, los planos con referencia Nº 19.PRO.019384.003.V1

En cualquier caso, advertimos que la información suministrada debe contemplarse con alguna reserva, ya que los datos, planos o acotaciones reflejados en los mismos pueden haber sufrido modificaciones por eventuales obras realizadas por terceras empresas ajenas a esta compañía, lo que puede afectar a la exactitud de los datos que obran en nuestro poder e imponer cambios que se determinarían, si hubiere lugar a ello, previo examen de cada caso.

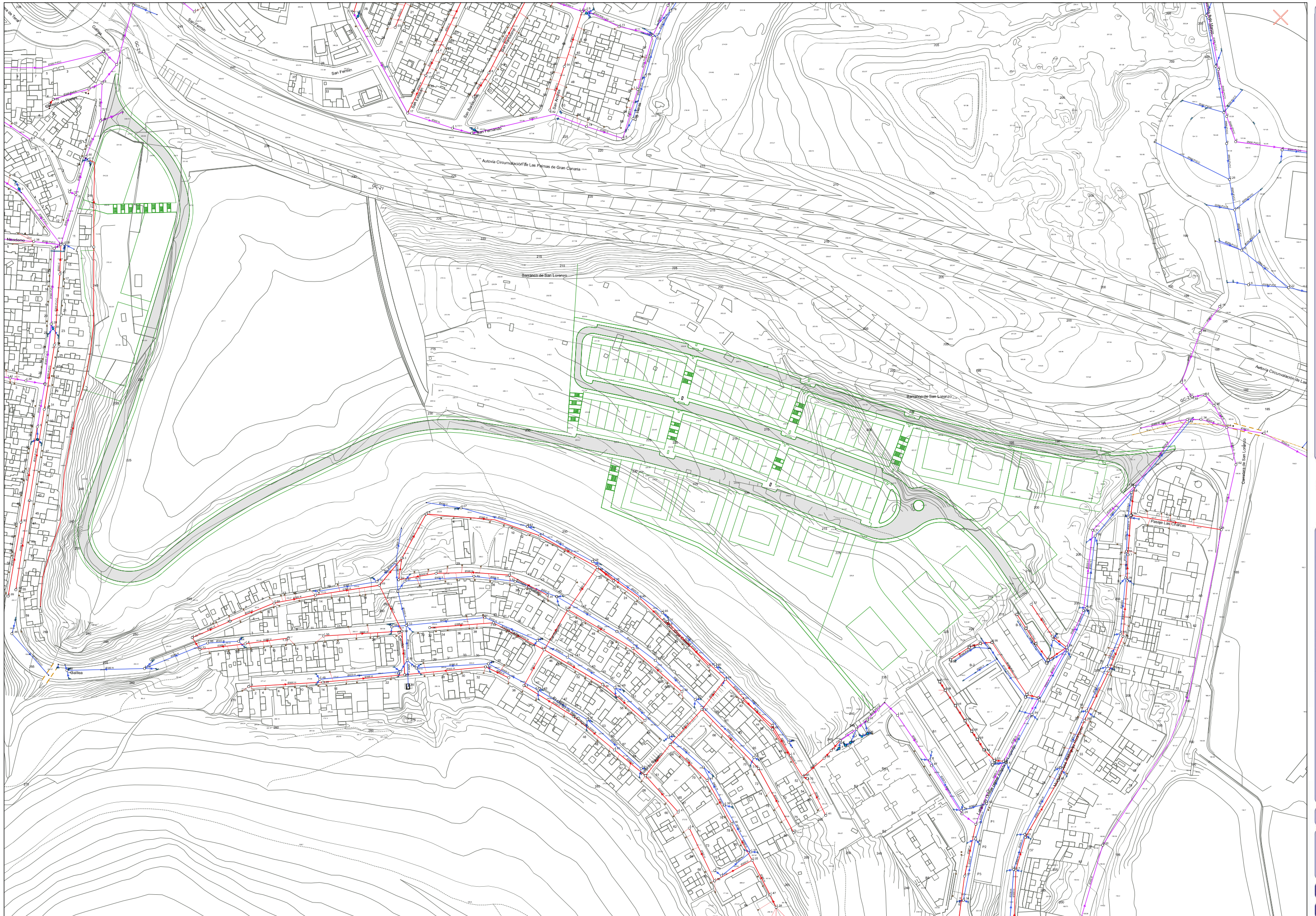
Aunque esta compañía no tiene prevista la alteración de dicha situación en los próximos tres meses, dada la posibilidad de eventuales modificaciones impuestas por causas no previstas actualmente, esta información deberá ser revalidada una vez transcurrido dicho plazo, a partir del cual carecerá de validez.

Ponemos a su disposición nuestros Servicios Técnicos a fin de facilitar cuanta información les sea precisa para garantizar la ejecución de las obras que Vds. van a acometer sin que ello suponga incidencia alguna en nuestras instalaciones. Pueden comunicarse con nosotros vía e-mail a la dirección peticionesCartografia@emalsa.es o bien vía fax al número 928 454 130.

Atentamente,



Ezequiel Morales Hernández
Subdirector de Explotación



emalsa

- ARQUETA ACUMULADORA
- POZO ALIVADERO
- POZO CAMBIO
- PERILLA
- POZO DE LIMPIEZA
- DECANTADOR
- POZO REBOCADERO
- POZO DE RESALTO
- POZO DE BOMBEO
- POZO INVERTIDO
- POZO TANK CUADRANTE
- ARQUETA REGISTRO
- POZO AGUA SALINA
- POZO DE CANTONAMIENTO
- POZO REJA
- TUBERIAS:
 - Tubo de Distribución por Gravedad
 - Tubo de Transporte Impedido
- SEGUN COLOR:
 - Tubo Red Fiscal
 - Tubo Red Confinado
 - Tubo Red Fiscal
 - Tubo Red Confinado
 - Producto
 - Barriada Cambiada
 - Barriada Libre
 - Barriada
 - Calle
- FLUJO DE SERVICIO

Informe de la red de SANEAMIENTO

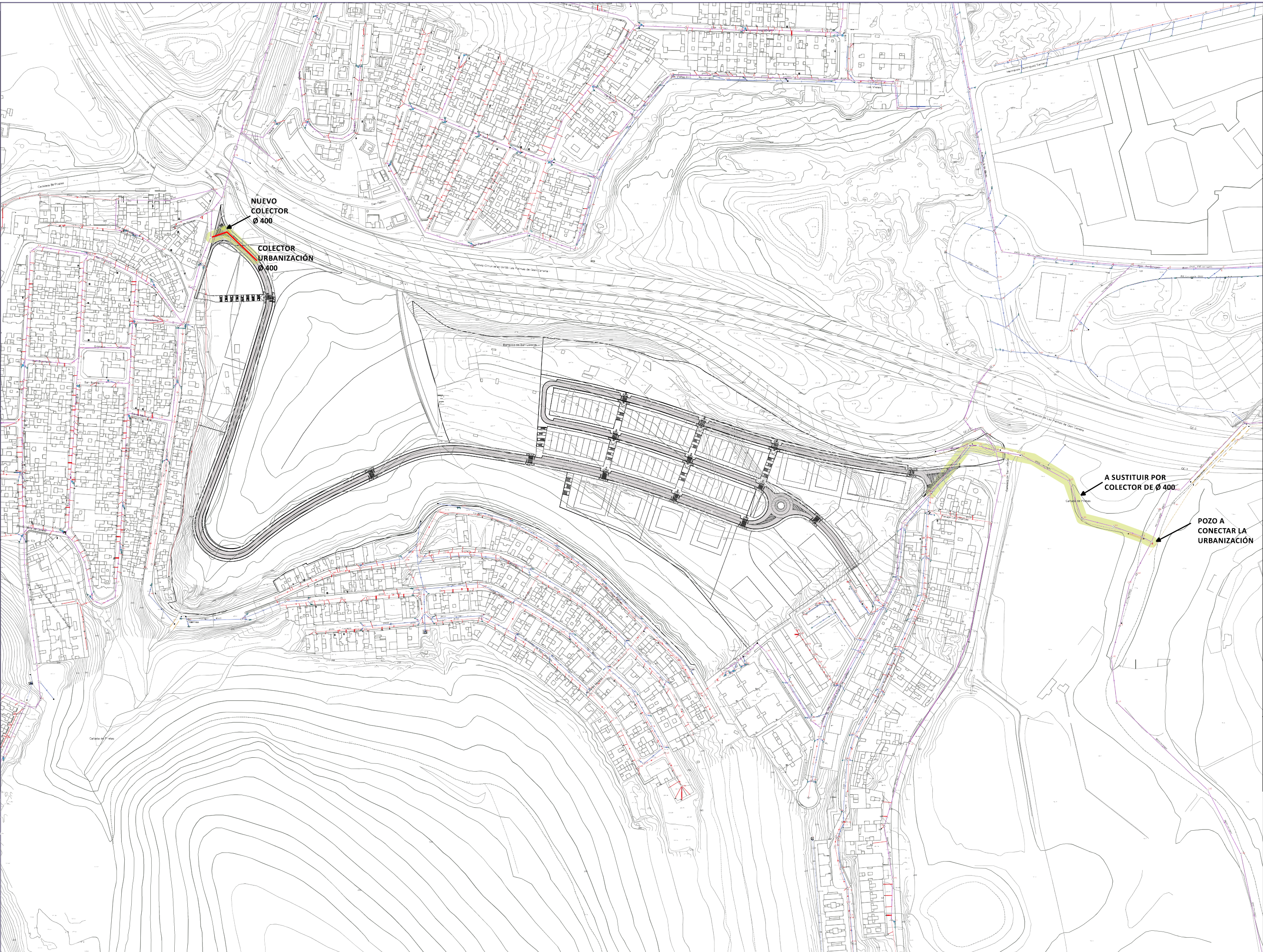
DIRECCIÓN DE OPERACIONES



FECHA: 14 / 2 / 2019 ESCALA: 1:1 000

19_SAF.0119384

NOTA IMPORTANTE: EL DISEÑO DE LAS INSTALACIONES INDICADAS ES SOLO A TÍTULO INFORMATIVO.



NUEVO
COLECTOR
Ø 400

COLECTOR
URBANIZACIÓN
Ø 400

A SUSTITUIR POR
COLECTOR DE Ø 400

POZO A
CONECTAR LA
URBANIZACIÓN

emalsa

- ARQUITECTURA ACOMETIDA
- POZO ALIVADERO
- POZO CABECERA
- REJILLA
- POZO DE LIMPIEZA
- DECANTADOR
- POZO REBOSADERO
- POZO DE RESALTO
- POZO DE BOMBEO
- POZO INHIBIDOR
- POZO DE REGISTRO
- POZO TAPA CUADRADA
- ARQUITECTURA DE REGISTRO
- POZO ANILAS SILLAS
- POZO RECANTADOR
- POZO REJA

- TUBERÍAS:**
- Tub. de Distribución por Gravedad
 - Tub. de Transporte Impulsión
- SEGUN COLOR:**
- Tub. Red Fecal
 - Tub. Red Urbana
 - Tub. Red Pluvial
 - Tub. Red Lluvia
 - Emisario
- Barriero Cambiable
- Barriero Libre
- Barriero
- Canal
- FUERA DE SERVICIO

PROPUESTA DE RED DE SANEAMIENTO

DIRECCIÓN DE OPERACIONES



FECHA: 18 / 2 / 2019

ESCALA: 1:1.500

9.PRO.019384.003.V

NOTA: IMPORTANTE: LA SITUACIÓN DE LAS INSTALACIONES PRELIMINARES ES SOLO A TÍTULO INFORMATIVO.

5.- RED DE TELEFONÍA

Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.

9. Ejecución de Obras

Con relación a la ejecución de las obras, durante la misma se deberán adoptar todas las medidas de seguridad laboral necesarias teniendo en cuenta que pueden encontrarse, entre otras, instalaciones eléctricas en tensión o gas a presión.

En concreto, para evitar que se produzcan daños en las instalaciones existentes de energía eléctrica, agua, gas y telecomunicaciones, ANTES de iniciar cualquier excavación, o la localización de alguna instalación, deberán comprobar en el terreno la exacta ubicación de las mismas avisando previamente a las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR o AYUNTAMIENTO CONVENIDO que figuran en la Carta de Acompañamiento.

En todo caso, la empresa propietaria de la obra será la responsable de los daños y perjuicios que pudieran originarse de las obras que tienen previsto ejecutar. Si durante la ejecución de la obra surgieran problemas es recomendable ponerse en contacto a la mayor brevedad con la persona indicada en la carta de Acompañamiento de la empresa suministradora correspondiente.

10. Modificación de instalaciones existentes.

Si a la vista de la información suministrada por INKOLAN, se considera necesario modificar alguna de las instalaciones existentes, deberán Uds. contactar PREVIAMENTE con la empresa operadora afectada a fin de que se establezcan las Condiciones Técnicas y Económicas de la modificación.

También deberán tener en cuenta y cumplir en su integridad los Condicionantes Técnicos Generales y Particulares de los Socios y Colaboradores que están en este Portal de Internet.

INKOLAN a 24/05/2018 16:58:17 (HORA PENINSULAR), la consulta se ha realizado con los siguientes datos:

Nº Solicitud de información: IC1800334

Empresa solicitante: Trama Ingenieros, S.L.

Descripción: REDACCIÓN DE PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA DE URBANIZACIÓN DEL SUELO SECTORIZADO ORDENADO UZO-02 ISLA PERDIDA. T. M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Usuario: Marta López Sosa

Provincia: Palmas (Las)

Municipio: PALMAS DE GRAN CANARIA (LAS)

Dirección: n/d, s/n

Las personas de contacto para este municipio son:

Institución	Contacto	Teléfono	e-mail
Telefonica	Departamento de Operaciones	900444021 Ext. 210	mpe.surca@telefonica.com
Endesa Distribución Eléctrica Canarias Contacto 1	Néstor Reyes Deniz	928 30-99-00 Ext. 282751	nestor.reyes@enel.com
Endesa Distribución Eléctrica Canarias Contacto 2	Orlando Santana Betancor	928 30-99-00 Ext. 282669	orlando.santana@enel.com
ORANGE-JAZZTEL	OSFI Correo electrónico		ftthserv.afectados@orange.com

Redes solicitadas:

Red	Acción
CARTOGRAFIA ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA	Descargada
ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA	Descargada
TELEFONICA	Descargada
CARTOGRAFIA GENERAL	Descargada
CARTOGRAFIA TELEFONICA	Descargada
CARTOGRAFIA JAZZTEL	Descargada
CARTOGRAFIA ORANGE	Descargada

En el caso de que hubiese solicitado también redes de Operadores No Asociados y/o Redes Municipales cuya gestión de obtención nos ha encargado, si recibiésemos los planos y/o ficheros de las empresas o Ayuntamiento serán remitidos en sucesivas entregas posteriores aplicándose en su caso los incrementos por Soporte y Forma de envío especificados en nuestras Tarifas de Precio publicadas en este Portal.

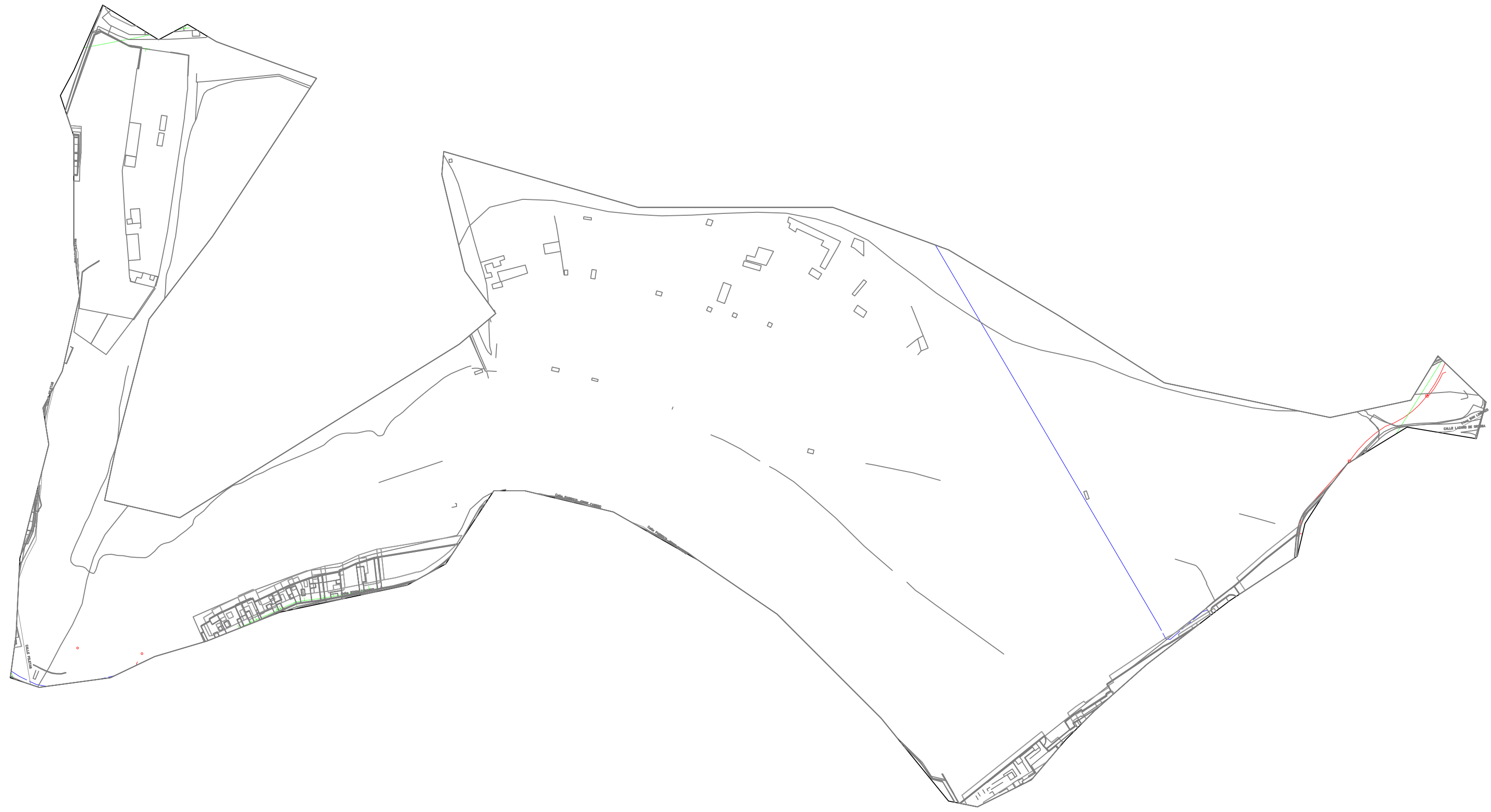
Las redes "Solicitadas bajo pedido", NO ESTÁN INCLUIDAS EN EL PRECIO DE ESTA DESCARGA

Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.

Área solicitada: 12,315 Ha.

Coste de la descarga: 86,19 € (Impuestos No Incluidos)

[Imprimir](#) [Descargar](#) [Finalizar](#)



LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS

PLANO COMPLETO

IBERDROLA

COLORES

ALTA TENSION	LINEA AEREA
MEDIA TENSION	LINEA SUBTERRANEA
BAJA TENSION	
CLIENTE	

TRAZO DE LINEA

SIMBOLOGIA

STR	MANIOBRAS	GALERIA
CTD INTERIOR	EMPALME C.S.	CAJA GENERAL B1
CTD EXTERIOR	BOTELLA	CAJA GENERAL B2
CTC INTERIOR	EMPALME	CAJA SECCIONADORA
CTC EXTERIOR	CANALIZACION	TUBO
ARQUETA	APOYO HORMIGON	
CRUZAMIENTO	APOYO PORTICO	
CANALIZACION VACIA	APOYO DOBLE	
APOYO METALICO	PUESTA A TIERRA	
APOYO MADERA	ARQUETA OTROS SERV.	

PLANO INICIAL

IBERDROLA

COLORES

ALTA Y MEDIA TENSION	ARQUETA
BAJA TENSION	ARQUETA OTROS SERV.

SIMBOLOGIA

STR	ARQUETA
CTD INTERIOR	ARQUETA OTROS SERV.
CTD EXTERIOR	
CTC INTERIOR	
CTC EXTERIOR	

noturgos energia

CANALIZACION

ACOMETIDA

VALVULA

PEgpc XX mm CARACTERISTICAS DE LA CANALIZACION

noturgos energia

CANALIZACION

VALVULA

Trifon

***CR N°** CAMARA DE REGISTRO

***ARO N°** ARQUETA

TRAZADO PRISMA CANALIZACION

M PEDESTAL HORMIG. PARA ARMARIO

O POSTE

NOTA:
SI ESTA SIMBOLOGIA APARECE EN TRAZO GRUESO O DISCONTINUO ES QUE ESTA PROPUESTA O EN PROYECTO DE REALIZAR

Trifon

CANALIZACION

ARQUETA o CAMARA DE REGISTRO

POSTE

LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS

PLANO COMPLETO

UNION FENOSA distribución

TRAMOS AT

PROPIEDAD

TRAMOS MT

TRAMOS BT

CANALIZACIONES

APOYOS AT

G. TRANSFORMACION

CAJA GENERAL DE PROTECCION

PLANIMETRIA SUS.

PLANO INICIAL

UNION FENOSA distribución

RED DE ALTA TENSION

RED DE MEDIA Y BAJA TENSION

CANALIZACION

SUBESTACION

CENTRO DE TRANSFORMACION

CGP

APOYOS ALTA TENSION

PLANO COMPLETO

PLANO INICIAL

ALUMBRADO

	LINEA DE ALUMBRADO		ARMARIO DE CONTROL
	FAROLA CON BACULO		PROYECTOR
	ARQUETA DE ALUMBRADO		OJO DE BUEY
	TRANSFORMADOR		FLUORESCENTE

ALUMBRADO

	LINEA DE ALUMBRADO
	FAROLA
	ARQUETA DE ALUMBRADO

AGUAS

	RED DE AGUAS		REDUCCION-AMPLIACION
	RED DE AGUAS SIN SERVICIO		VENTOSA EN RED DE AGUAS
	ARQUETA DE AGUAS		TAPON BRIDA CIEGA
	BOCA DE RIEGO		VALVULA DE AGUAS
	HIDRANTE		

AGUAS

	RED DE AGUAS
	ARQUETA DE AGUAS
	VALVULA DE AGUAS

SANEAMIENTO

	RED DE PLUVIALES		ARQUETA MIXTA
	RED DE FECALES		SUMIDERO DE REJILLA
	GALERIA DE SANEAMIENTO		SUMIDERO DE BUZON
	DIRECCION DE FLUJO		COLECTOR CUADRADO
	ARQUETA DE FECALES		COLECTOR DE BOVEDA
	ARQUETA DE PLUVIALES		COLECTOR ELIPSOIDAL

SANEAMIENTO

	RED DE SANEAMIENTO
	ARQUETA SANEAMIENTO

SEMAFOROS

	RED SEMAFORICA
	SEMAFORO Y REGULADOR
	MEDIDORES
	ARQUETAS Y ACOMETIDAS

SEMAFOROS

	RED SEMAFORICA
	SEMAFORO Y REGULADOR
	ARQUETAS Y ACOMETIDAS

OTRAS REDES MUNICIPALES

	RED DE FIBRA OPTICA
	TRAZADO METRO

OTRAS REDES MUNICIPALES

	OTRAS REDES MUNICIPALES
--	-------------------------



NOTA INFORMATIVA SOBRE CONDICIONANTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA TELEFONICA DE ESPAÑA

INFORMACIÓN SOBRE PLANOS

Telefónica ha dispuesto componentes informacionales que permiten a los usuarios de Inkolán obtener de forma centralizada información de la infraestructura de Red de Telecomunicaciones, siendo ésta de carácter orientativo, tanto en lo que se refiere a la situación en superficie como a la cota de terreno. En este ámbito es necesario indicar que:

- En la información gráfica extraída, las infraestructuras subterráneas se reflejan sin coordenadas geográficas ni acotaciones de distancia a elementos del dominio público. Este hecho es debido a varias razones: La información reflejada corresponde a instalaciones con distintas antigüedades, en ocasiones con décadas de existencia, por lo tanto, su localización puede albergar cierta imprecisión respecto de los distintos elementos, los cuales están sometidos a constantes modificaciones (creación, ampliación o eliminación de aceras, variación de alineaciones, modificación de vías, etc.), las cuales pueden suponer variaciones no recogidas en la información gráfica suministrada.
- Por consiguiente, cualquier interpretación basada exclusivamente en distancias escalables puede resultar errónea y constituye una interpretación equivocada de la información gráfica que les facilitamos. De ahí que advertamos que en tal caso es responsabilidad del solicitante el que se produzca un daño a nuestras instalaciones.
- En caso de que la información denote infraestructuras telefónicas en zona de obra o sus inmediaciones, el procedimiento adecuado para determinar la exacta ubicación de éstas sería mediante el análisis de los elementos visibles de dicha infraestructura (tapas de arquetas, tapas de Cámaras de Registro, salidas a fachada,...) y la localización por catas realizadas con medios manuales, nunca por maquinaria pesada.

En caso de cualquier duda, también pueden solicitarnos la realización conjunta de replanteos con los técnicos habilitados por Telefónica.

SEPARACIÓN CON OTROS SERVICIOS

Se deben respetar las distancias mínimas entre el prisma de la canalización y la tubería o cable de la canalización ajena.

En el caso de que las canalizaciones transcurran de forma paralela, se debe observar que las distancias mínimas sean de 25 cm para el caso de alta tensión. Esta distancia debe de medirse entre la parte más próxima del prisma de canalización y el conducto o cable de energía.

Para el caso de redes de baja tensión dicha separación será de 20 cm

Sí son instalaciones de agua, gas alcantarillado se deben observar 30 cm.

CRUCES

Si fuese necesario descubrir o cruzar en algún punto la red de Telefónica existente los trabajos deberán realizarse exclusivamente mediante medios manuales, quedando sometida a autorización de Telefónica la utilización de medios mecánicos tales como Retroexcavadoras.

Los cruces o paralelismos con la canalización existente deberán respetar el prisma de hormigón protector de los tubos

PARALELISMOS

En el caso de paralelismo, se evitará el contacto directo entre el hormigón de la nueva canalización con el hormigón de la existente, mediante una capa separadora y en el caso de cruce, la nueva canalización deberá discurrir por debajo de la existente.

DESCUBIERTOS DE CANALIZACIONES

Si la canalización hubiera de ser descubierta, se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación, y se tomarán las medidas oportunas que garanticen la indeformabilidad y defensa contra golpes del prisma de hormigón.

La reposición de la canalización descubierta deberá contemplar la instalación de una en todo el ancho/largo de la canalización, situada sobre el material granular todo uno, convenientemente compactado, y cubierto con una placa de hormigón de al menos 30cm de espesor, previo al enlosado o pavimentado.

Los tubos y estructuras que queden al descubierto se soportarán según normativa técnica.

ZANJAS

Al hacer el trazado de la zanja se pondrá especial cuidado para evitar en lo posible el encuentro con canalizaciones de Telefónica

REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO

Se efectuarán de acuerdo con las disposiciones de los municipios y demás organismos afectados, conservando los mismos espesores, composiciones y dosificaciones de las distintas capas que forman el pavimento demolido, así como el tratamiento y sellado de las capas superficiales, la señalización horizontal afectada, acabado de juntas, mallazos, cunetas, rigolas, bordillos, etc. En caso de realizarse labores de refuerzo del firme o pavimentación que afectase a los registros existentes (tapas de arquetas) las citadas tapas deberán ser colocadas a la misma rasante resultante de la nueva pavimentación, y los marcos de dichas tapas se cimentarán mediante hormigón de alta resistencia en toda su superficie de apoyo, evitando en todo momento huecos que permitan el hundimiento o flexión de dicho marco.

GESTIÓN RESIDUOS

Los residuos generados como resultado de obras de construcción y/o demolición serán gestionados por la empresa ejecutora conforme a la Ley 10/1998, de 21 de Abril de Residuos, además del Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.

También las normativas comunitarias, principalmente la Directiva 2006/12/CE del Parlamento y del Consejo de 5 de Abril.

Sí se produjeran residuos de carácter peligroso que se deriven del desarrollo de la actividad realizada, se aplicará el régimen general de dichos residuos, constituido por la propia Ley 10/1998 y por el Real Decreto 952/1997, que modifica el Real Decreto 833/1988.

Como aplicación directa de este acervo legal y las buenas prácticas exigibles a las empresas del sector de servicios se tendrá en cuenta para que cualquier trabajo durante su ejecución y posterior a ella se realice bajo estas normas con el fin de evitar perjuicios a Telefónica y a toda la sociedad.

MANIPULACIÓN DE CABLES

El cableado existente, en caso de necesidad de ser manipulado, deberá ser realizado por personal especializado en el manejo de cables siempre bajo la supervisión de Telefónica.

VARIACIÓN DE CANALIZACIONES

Para la realización de variaciones de la canalización existente, las nuevas obras necesarias deberán ser consensuadas con Telefónica y realizadas por cuenta de la empresa solicitante/ejecutora de las obras.

Previo a la variación del cableado a la nueva canalización, esta deberá ser revisada con la presencia del personal autorizado por Telefónica. Así mismo el desvío del cableado existente deberá ser realizado mediante una Empresa Colaboradora de Telefónica y pagados todos los gastos directamente a esta, por parte de la empresa solicitante/ejecutora de las obras.

El régimen económico de la variación resultará ser conforme a la legislación vigente en materia de Instalaciones Telefónicas

SINIESTROS

Como resultado de las distintas obras que se lleven a cabo los bienes de Telefónica de España están sometidos a una cantidad de riesgos muy importante que se derivan del tipo de servicio que proporciona la empresa, de su ubicación, importancia estratégica, tecnología punta, etc.

Cuando alguno de estos riesgos, que siempre son inciertos, posibles y aleatorios, se pone de manifiesto, suele llevar aparejado una pérdida económica o patrimonial (daños) para la empresa. En este caso se dice que ha habido un siniestro.

para llevar a cabo la oportuna reclamación de derechos describimos el proceso y proceso de tramitación a seguir, se establece la siguiente clasificación:

Daños a reclamar al causante.

Daños con cobertura de aseguramiento.

- Daños a reclamar al causante.

Son siniestros que afecten a un bien titularidad de Telefónica (o se encuentre bajo su custodia o responsabilidad) o a las personas que prestan su servicio en esta entidad, en los que haya intervenido un tercero conocido y exista posibilidad de facturar el correspondiente resarcimiento de gastos al responsable del daño o la reparación necesaria cuando el causante sea un contratista en la realización de obras para Telefónica.

En este caso una vez conocidos los hechos, Telefónica realizará un parte de siniestro en 72 Horas y procediendo a la reparación del citado siniestro. Una vez finalizada la reparación se valorará el coste que ha supuesto la reparación además de calcular el lucro cesante producido como consecuencia de la siniestro. Como resultado se emitirá factura al causante para que realice el pago

- Daños con cobertura de aseguramiento.

Son aquellos daños causados por terceros desconocidos o por causas fortuitas

Para aquellos siniestros calificados de catástrofes se reclama al Consorcio de Compensación de Seguros

PREVENCION RIESGOS LABORALES

La empresa que desarrolle los trabajos tendrá en cuenta lo especificado en la normativa de Prevención de Riesgos Laborales para las actividades que vayan a realizar.

COORDINACIÓN DE ACTUACIONES

Para cualquier información complementaria a la suministrada, y con un plazo mínimo de 48 horas previas a la actuación sobre la canalización existente, los interesados disponen, a través de la información suministrada por INKOLAN de los contactos adecuados en cada Ingeniería territorial de Telefónica de España.

Normativa básica de Referencia

Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

UNE EN-ISO 14001:1996, "Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización". AENOR.

Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (B.O.E. número 96, de 22 de abril de 1998)

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (B.O.E. número 38, de 13 de febrero de 2008)

Decreto de 13 de Mayo 1954 Teléfonos y Telégrafos. Ocupaciones de Dominio publico

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (B.O.E. número 43, de 19 de febrero de 2002)

AVISO SOBRE CONFIDENCIALIDAD: La información contenida en este documento tiene carácter confidencial y es propiedad de TELEFÓNICA DE ESPAÑA DE ESPAÑA, S.A.U. En consecuencia no está permitida su divulgación, comunicación a terceros o reproducción total o parcial por cualquier medio, ya sea mecánico o electrónico, incluyendo esta prohibición la traducción, uso de ilustraciones o planos, microfilmación, envío por redes o almacenamiento en bases de datos o ficheros en cualquier formato, sin autorización expresa de TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U. TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U. se reserva el uso de actuaciones legales en caso de incumplimiento.



Punto de enganche 1.

Punto de enganche 2.

Carrete San Lorenzo

K 0.5 ES. BB

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CAMINO CAMINO SAN GREGORIO

CALLE HUERTO DE LOS OLIVOS

CALLE ETARVAL

CALLE SAN FERRANDO

CALLE SAN FERRAN

CALLE SAN FERRAN

CALLE SAN ANDRES

CALLE LOS VIERAS

CALLE SAN BERNABE

CALLE SAN DIONISIO

CALLE SAN BERNABE

CALLE SAN BERNABE

CALLE SAN BERNABE

CALLE SAN BERNABE

CALLE SAN BERNABE

CALLE SAN BERNABE

CALLE SAN BERNABE

CALLE SAN BERNABE

CALLE SAN BERNABE

CALLE SAN BERNABE

CALLE SAN BERNABE

CALLE SAN BERNABE

CALLE SAN BERNABE

CALLE SAN BERNABE

CALLE SAN BERNABE

CALLE SIMON CANANEO

CALLE SIMON CANANEO

CALLE SIMON CANANEO

CALLE SIMON CANANEO

CALLE SIMON CANANEO

CALLE SIMON CANANEO

CALLE SIMON CANANEO

CALLE SIMON CANANEO

CALLE SIMON CANANEO

s/n 96 viv B3 P2

s/n 96 viv B2 P1

s/n 96 viv B3 P1

s/n 96 viv B1 P4

s/n 96 viv B1 P3

CALLE MONSIEUR JOSE RODRIGUEZ RODRIGUEZ

CALLE CARRETERA SAN LORENZO

2015-03

TAMARACITE

LA VERTIE

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS

CALLE CARRETERA DE PILETAS



PUNTO DE ENGANCHE 1



PUNTO DE ENGANCHE 2

6.- INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA



- Paso 1
Objeto de la descarga
- Paso 2
Selección de la parcela
- Paso 3
Selección de redes
- Paso 4
Aceptación condiciones generales
- Paso 5
Descarga de la información

ATENCIÓN

Aceptar únicamente en caso de conformidad total con lo indicado a continuación, incluido el coste de la descarga, según tarifas vigentes publicadas en la ventana de este Portal de Internet

CONDICIONES GENERALES DE LA INFORMACION GRAFICA-PLANOS- SUMINISTRADOS

INKOLAN ,facilita a sus Socios y a terceros información digitalizada sobre redes de infraestructuras.

Dicha información, actualizada MENSUALMENTE y procedente de los sistemas de información de cada SOCIO, COLABORADOR y/o AYUNTAMIENTO CONVENIDO, la integra en sus Informáticos y la publica en este Portal de Internet.

Los propietarios de las redes: SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS manifiestan que la información disponible en este Portal de Internet es la que hubieran suministrar directamente desde sus propias Oficinas Técnicas.

Asimismo, como servicio complementario a nuestros clientes, INKOLAN gestiona ante los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS propietarios de las redes, la obtención de los planos de sus res canalizaciones NO publicadas en este Portal de Internet. En consecuencia, no podemos responder de la obtención de estos servicios en tiempo y forma al depender de terceros.

1. Validez de la Información

Con motivo de la actualización periódica a la que se ve sometida la información suministrada por este portal, se recomienda que la descarga de los ficheros se realice en fechas próximas a su utilización

2. Autorización Previa

Los propietarios de las redes publicadas en este portal, podrán exigir a los clientes que lo utilizan, su autorización expresa, específica y previa, de la descarga de los ficheros de sus cartografías en casos concretos, tales como el motivo de la descarga, la superficie solicitada, el municipio afectado, etc.

3. Tipos de ficheros

Para facilitar a nuestros clientes la interpretación de la información de las redes de canalizaciones, su edición, gestión e impresión ofrecemos gratuitamente un enlace para la descarga del visualizador DWGTrueView 2007 y dos tipos de ficheros de forma simultánea:

El PLANO COMPLETO con todas las cartografías y todas las redes de canalizaciones con el máximo detalle características: presiones, tensiones, diámetros etc.. existentes en la zona seleccionada por el cliente. Este es el tipo de plano publicado desde Julio de 2002.

El PLANO INICIAL solamente con una cartografía, la General de Fondo y la representación simplificada de todas las redes de canalizaciones publicadas en la zona seleccionada por el cliente asignando un color y tipo de trazado a cada propietario y por lo tanto sin diferenciar características como: presiones, tensiones, diámetros etc.. ,

El cliente descarga automáticamente los dos tipos de planos y utiliza el que considere oportuno.

4. Confidencialidad y prohibiciones.

El usuario conviene en que la información suministrada es de carácter confidencial y está destinada, única y exclusivamente, al fin indicado en la solicitud.

Cualquier violación de la prohibición de su entrega a terceros, así como su utilización para fines distintos, harán responsable al infractor de las acciones legales pertinentes responsabilidades de indemnizar los daños y perjuicios ocasionados.

Actualización MENSUAL

La información grafica, planos, de las redes de servicios de los SOCIOS, COLABORADORES que están depositados en nuestras Bases de Datos, es actualizada MENSUALMENTE por sus propietarios

Los planos de los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS que están depositados en nuestras Bases de Datos, son actualizados también periódicamente

5. Cartografías

La Cartografía General de Fondo utilizada para situar la zona de interés y como soporte común de las redes digitalizadas de los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS ha sido obtenida a partir de las diferentes cartografías proporcionadas por los propietarios de las redes.

Todas las cartografías publicadas en este Portal de Internet son gratuitas y han sido cedidas gratuitamente por los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

Para optimizar la ubicación de las redes publicadas, ofrecemos gratuitamente todas las cartografías disponibles en la zona delimitada por el cliente para que superponga cada canalización sobre su correspondiente cartografía obteniendo así el mismo plano que hubiera recibido de los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

6. Grado de exactitud de la información

La información que facilita INKOLAN tiene carácter exclusivamente orientativo, de modo que la concreta ubicación de las instalaciones documentadas podría diferir de la reflejada en los planos y debe ser PREVIAMENTE contrastada en detalle con los operadores correspondientes.

El PLANO INICIAL puede aumentar las posibles desviaciones respecto a los diferentes PLANOS INDIVIDUALES que pueden obtener los clientes a partir de las cartografías y redes de los SOCIOS, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO representadas en el PLANO COMPLETO.

En la Carta de Acompañamiento se identifican las personas de contacto de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO que facilitaran esta información

7. Redes de Operadores No Asociados a INKOLAN

Comunicamos que además de las canalizaciones de los SOCIOS, COLABORADORES y AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS cuya información suministramos, pueden existir en el ámbito geográfico solicitado por nuestros Clientes otras canalizaciones de telecomunicaciones y/o otros servicios p.e.: redes eléctricas del cliente.

Para facilitar su identificación, en cada municipio se detallan los Operadores que disponen de despliegue de redes de canalizaciones en el término municipal.

8. Redacción de Proyectos

Consideramos que tanto la calidad como el contenido de la información grafica-planos- como los Condicionantes Generales de INKOLAN y los Condicionantes Particulares y la SIMBOLICA de los SOCIOS y COLABORADORES publicados en este Portal de Internet es suficiente para los redactores de proyectos.

En cualquier caso, si necesitasen información adicional para completar la documentación de los proyectos, la obtendrán de las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO que se detallan en la Carta de Acompañamiento

Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.

9. Ejecución de Obras

Con relación a la ejecución de las obras, durante la misma se deberán adoptar todas las medidas de seguridad laboral necesarias teniendo en cuenta que pueden encontrarse, entre otras, instalaciones eléctricas en tensión o gas a presión.

En concreto, para evitar que se produzcan daños en las instalaciones existentes de energía eléctrica, agua, gas y telecomunicaciones, ANTES de iniciar cualquier excavación, o la localización de alguna instalación, deberán comprobar en el terreno la exacta ubicación de las mismas avisando previamente a las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR o AYUNTAMIENTO CONVENIDO que figuran en la Carta de Acompañamiento.

En todo caso, la empresa propietaria de la obra será la responsable de los daños y perjuicios que pudieran originarse de las obras que tienen previsto ejecutar. Si durante la ejecución de la obra surgieran problemas es recomendable ponerse en contacto a la mayor brevedad con la persona indicada en la carta de Acompañamiento de la empresa suministradora correspondiente.

10. Modificación de instalaciones existentes.

Si a la vista de la información suministrada por INKOLAN, se considera necesario modificar alguna de las instalaciones existentes, deberán Uds. contactar PREVIAMENTE con la empresa operadora afectada a fin de que se establezcan las Condiciones Técnicas y Económicas de la modificación.

También deberán tener en cuenta y cumplir en su integridad los Condicionantes Técnicos Generales y Particulares de los Socios y Colaboradores que están en este Portal de Internet.

INKOLAN a 24/05/2018 16:58:17 (HORA PENINSULAR), la consulta se ha realizado con los siguientes datos:

Nº Solicitud de información: IC1800334

Empresa solicitante: Trama Ingenieros, S.L.

Descripción: REDACCIÓN DE PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA DE URBANIZACIÓN DEL SUELO SECTORIZADO ORDENADO UZO-02 ISLA PERDIDA. T. M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Usuario: Marta López Sosa

Provincia: Palmas (Las)

Municipio: PALMAS DE GRAN CANARIA (LAS)

Dirección: n/d, s/n

Las personas de contacto para este municipio son:

Institución	Contacto	Teléfono	e-mail
Telefonica	Departamento de Operaciones	900444021 Ext. 210	mpe.surca@telefonica.com
Endesa Distribución Eléctrica Canarias Contacto 1	Néstor Reyes Deniz	928 30-99-00 Ext. 282751	nestor.reyes@enel.com
Endesa Distribución Eléctrica Canarias Contacto 2	Orlando Santana Betancor	928 30-99-00 Ext. 282669	orlando.santana@enel.com
ORANGE-JAZZTEL	OSFI Correo electrónico		ftthserv.afectados@orange.com

Redes solicitadas:

Red	Acción
CARTOGRAFIA ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA	Descargada
ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA	Descargada
TELEFONICA	Descargada
CARTOGRAFIA GENERAL	Descargada
CARTOGRAFIA TELEFONICA	Descargada
CARTOGRAFIA JAZZTEL	Descargada
CARTOGRAFIA ORANGE	Descargada

En el caso de que hubiese solicitado también redes de Operadores No Asociados y/o Redes Municipales cuya gestión de obtención nos ha encargado, si recibiésemos los planos y/o ficheros de las empresas o Ayuntamiento serán remitidos en sucesivas entregas posteriores aplicándose en su caso los incrementos por Soporte y Forma de envío especificados en nuestras Tarifas de Precio publicadas en este Portal.

Las redes "Solicitadas bajo pedido", NO ESTÁN INCLUIDAS EN EL PRECIO DE ESTA DESCARGA

Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.

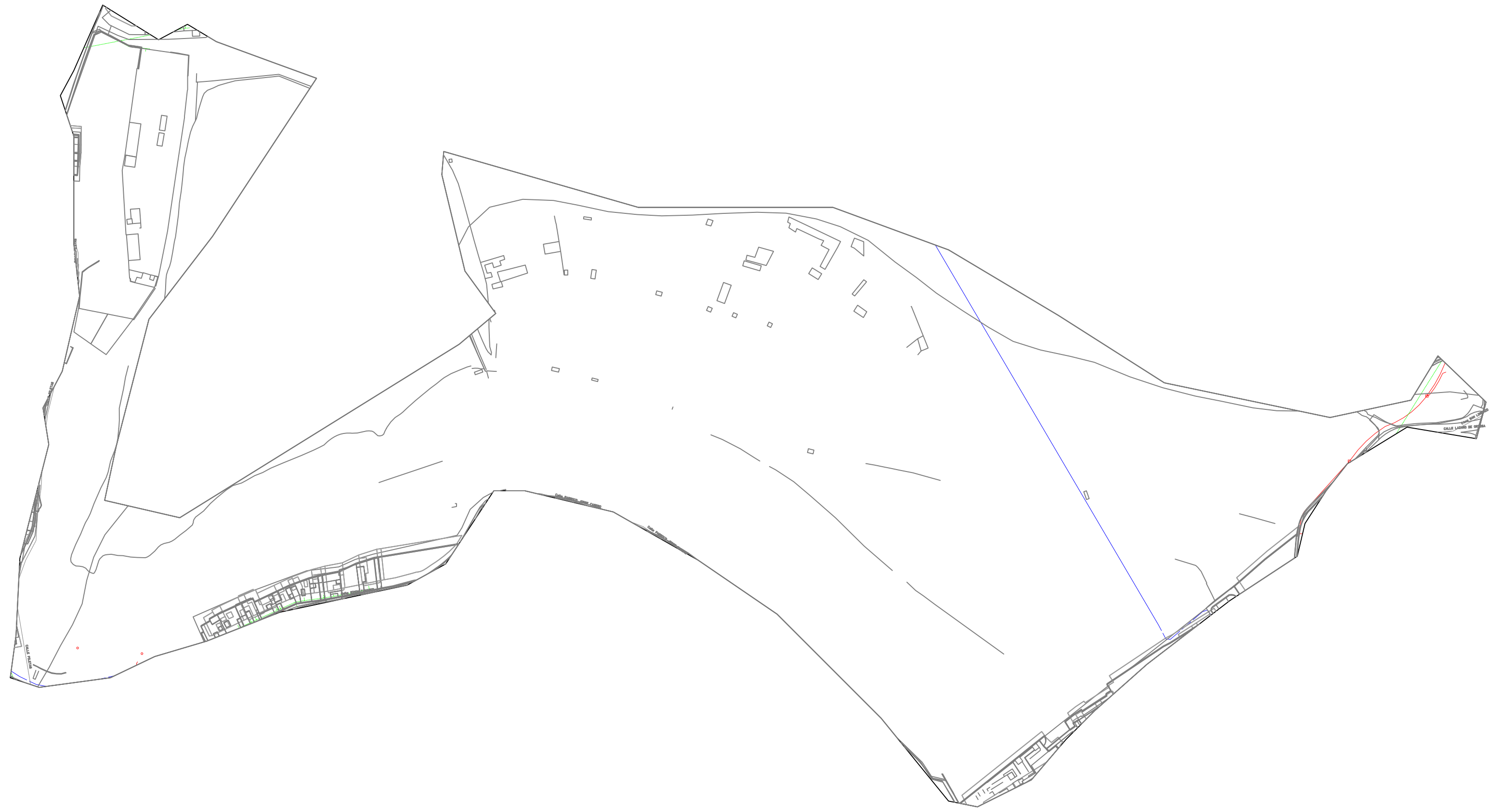
Área solicitada: 12,315 Ha.

Coste de la descarga: 86,19 € (Impuestos No Incluidos)

Imprimir


Descargar

Finalizar



LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS

PLANO COMPLETO



AGUA:

- CONDUCCIÓN DE AGUA
- INSTALACIÓN SINGULAR (Arqueta, Bombo, Sáb de valvulas o Deposito)

SANEAMIENTO:

- COLECTOR DE SANEAMIENTO
- POZO DE SANEAMIENTO

Bilbao Biskata Ur Partzerengako Consorcio de Aguas de Bilbao Biscaya

- TUBERIA
- ACOMETIDA

PLANO INICIAL




- CONDUCCIÓN DE AGUA
- COLECTOR DE SANEAMIENTO

Bilbao Biskata Ur Partzerengako Consorcio de Aguas de Bilbao Biscaya

- UDAL SAREAK

PLANO COMPLETO



Tramos AT

- Aéreo
- Subterráneo

Tramos MT

- Aéreo
- Subterráneo

Tramos MT

- Aéreo
- Subterráneo
- Trenzado

Tramos Fuera de Servicio

- Aéreo
- Subterráneo

Trazas

- Aéreo
- Subterráneo
- Canalización

Indicador Conductor

- Línea Conexión
- Posición

Subestación

- Extensión

Centros de Distribución

- Empresa
- Particular
- Intemperie Empresa
- Intemperie Particular
- Punto de Entrego (PE)


Posición Conductor

- Posición

Arquetas

- Arquetas AT,MT,BT

PLANO INICIAL



Tramos AT y MT

Tramos BT

Tramos Fuera de Servicio

Trazas

Tramos AT y MT

- Posición
- Línea Conexión
- Posición
- Intemperie Empresa

- Arquetas AT,MT,BT
- Extensión
- Intemperie Particular

- Empresa
- Particular
- Punto de Entrego (PE)


LEYENDA SIMBOLOGIA DE LAS REDES PUBLICADAS - SOCIOS



- RED TRONCAL
- ARQUETA TRONCAL
- RED CAPILAR
- ARQUETA CAPILAR



- RED
- ARQUETA




CANALIZACIÓN DE GAS (Presión)

- BAJA
- MEDIA A
- MEDIA B
- ALTA A
- ALTA B
- ACOMETIDA

MATERIAL

- AC-ACERO
- PE-POLIETILENO
- FD-FUNDICIÓN DÓCTIL
- FG-FUNDICIÓN GRIS
- FO-FIBROCEMENTO
- PA-PLANCHAS ASFALTADAS
- PV-CLORURO DE POLIVINILO



- CANALIZACIÓN DE GAS

MATERIAL

- AC-ACERO
- PE-POLIETILENO
- FD-FUNDICIÓN DÓCTIL
- FG-FUNDICIÓN GRIS
- FO-FIBROCEMENTO
- PA-PLANCHAS ASFALTADAS
- PV-CLORURO DE POLIVINILO



CANALIZACIÓN PRETUBA

- LOCAL
- CASETA
- C.T.
- POSTE
- SAIDA LATERAL
- ARQUETA

CANALIZACIÓN EXTENSIÓN

- CABINA
- ARMARIO EXTERIOR



CANALIZACIÓN PRETUBA

- LOCAL
- CASETA
- C.T.
- POSTE
- SAIDA LATERAL
- ARQUETA

CANALIZACIÓN EXTENSIÓN

- CABINA
- ARMARIO EXTERIOR

PLANO COMPLETO

PLANO INICIAL

ALUMBRADO

	LINEA DE ALUMBRADO		ARMARIO DE CONTROL
	FAROLA CON BACULO		PROYECTOR
	ARQUETA DE ALUMBRADO		OJO DE BUEY
	TRANSFORMADOR		FLUORESCENTE

ALUMBRADO

	LINEA DE ALUMBRADO
	FAROLA
	ARQUETA DE ALUMBRADO

AGUAS

	RED DE AGUAS		REDUCCION-AMPLIACION
	RED DE AGUAS SIN SERVICIO		VENTOSA EN RED DE AGUAS
	ARQUETA DE AGUAS		TAPON BRIDA CIEGA
	BOCA DE RIEGO		VALVULA DE AGUAS
	HIDRANTE		

AGUAS

	RED DE AGUAS
	ARQUETA DE AGUAS
	VALVULA DE AGUAS

SANEAMIENTO

	RED DE PLUVIALES		ARQUETA MIXTA
	RED DE FECALES		SUMIDERO DE REJILLA
	GALERIA DE SANEAMIENTO		SUMIDERO DE BUZON
	DIRECCION DE FLUJO		COLECTOR CUADRADO
	ARQUETA DE FECALES		COLECTOR DE BOVEDA
	ARQUETA DE PLUVIALES		COLECTOR ELIPSOIDAL

SANEAMIENTO

	RED DE SANEAMIENTO
	ARQUETA SANEAMIENTO

SEMAFOROS

	RED SEMAFORICA
	SEMAFORO Y REGULADOR
	MEDIDORES
	ARQUETAS Y ACOMETIDAS

SEMAFOROS

	RED SEMAFORICA
	SEMAFORO Y REGULADOR
	ARQUETAS Y ACOMETIDAS

OTRAS REDES MUNICIPALES

	RED DE FIBRA OPTICA
	TRAZADO METRO

OTRAS REDES MUNICIPALES

	OTRAS REDES MUNICIPALES
--	-------------------------

CONDICIONANTES TÉCNICOS DE ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Acompañando la información aportada de planos, Endesa Distribución Eléctrica pone en su conocimiento los condicionantes a seguir al realizar trabajos en proximidad de nuestras instalaciones:

- El plano que se les envía refleja la situación aproximada de las instalaciones de Endesa Distribución Eléctrica.
- La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.
- Los datos contenidos en los planos tienen **carácter orientativo**: siendo necesaria la correcta ubicación “in situ”.
- El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de Endesa Distribución Eléctrica al proyecto de obra en curso, ni exonera a quienes lo ejecutaran de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.
- Si el inicio de la ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es **superior a tres a meses de la fecha actual**, deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar el grado de actualización de la información.
- De acuerdo al RD223/2008, ITC-LAT-06, apartado 4.11 deberán comunicar el inicio de las actuaciones con **24 horas de antelación**.
- Antes del inicio de los trabajos es condición imprescindible la correcta ubicación “in situ” de las instalaciones, por lo que **48 horas antes** de comenzar los trabajos o de realizar catas de investigación debe ponerse en contacto con el contacto de Endesa Distribución Eléctrica indicado en las condiciones generales que aceptó previamente a la descarga, para identificar las instalaciones en campo en caso que fuese necesario.
- Queda terminantemente prohibido el acopio de materiales o equipos sobre las canalizaciones eléctricas, arquetas, ventilaciones o tapas de acceso, garantizándose en todo momento el acceso a las instalaciones a fin de efectuar los trabajos de mantenimiento y conservación adecuados
- Siempre que por la ejecución de los trabajos, las instalaciones eléctricas afectadas queden al descubierto, se comunicará al contacto de Endesa Distribución Eléctrica indicado en las condiciones generales que aceptó previamente a la descarga, cumpliéndose la normativa interna sobre restitución de protección a cables (ver apartado RECOMENDACIONES BÁSICAS EN LA REALIZACIÓN DE OBRAS CON EXISTENCIA DE RED ELÉCTRICA). Esta circunstancia se mantendrá el tiempo mínimo imprescindible.

- La Empresa que ejecute trabajos en las proximidades de instalaciones de Endesa Distribución Eléctrica deberá tener en el lugar de trabajo los planos de las instalaciones existentes en la zona.
- Deberá comunicarse a Endesa Distribución Eléctrica la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación eléctrica, identificado como tal, o que presumiblemente se crea pueda formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.
- Si los trabajos a realizar afectan a tapas de arquetas, ventilaciones o tapas de acceso a instalaciones será necesario restituirlas a la nueva cota de rasante, dejando las instalaciones afectadas libres de materiales de obra.
- En el supuesto de sufrir daños en sus instalaciones, Endesa Distribución Eléctrica se reserva el derecho a emprender las acciones legales que considere oportunas, así como reclamar las indemnizaciones a que haya lugar.
- Con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, cuando las obras a realizar sean canalizaciones (gas, comunicaciones, agua, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación en paralelismos y cruzamientos entre servicios de acuerdo a la reglamentación vigente (RD223/2008, REBT 2002 y RD1955/2000). En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas, debe informarse a Endesa Distribución Eléctrica, para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes.
- Los trabajos en proximidad se efectuará con medios manuales, quedando prohibido, por razones de seguridad, la utilización de medios mecánicos, permitiéndose exclusivamente el uso de martillo mecánico de mano para la rotura del pavimento.
- Si fuese necesario disponer de más información acerca de las instalaciones, rogamos nos lo soliciten por escrito y con anterioridad al inicio de los trabajos.
- Ponemos a su disposición el teléfono de nuestro Centro de Atención al Cliente para que comuniquen de inmediato cualquier incidencia que pueda suponer riesgo y/o afectación a las instalaciones eléctricas:
 - Andalucía: 800 760 909
 - Aragón: 800 760 909
 - Baleares: 800 760 909
 - Canarias: 800 760 909
 - Cataluña: 800 760 909
 - Extremadura: 800 760 909
 - Soria: 800 760 909

Para mayor información, remitir las consultas al contacto de Endesa Distribución Eléctrica indicado en las condiciones generales que aceptó previamente a la descarga.

RECOMENDACIONES BÁSICAS EN LA REALIZACIÓN DE OBRAS CON EXISTENCIA DE RED ELÉCTRICA

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

1. Como cumplimiento del artículo 24 apartado 2 de la Ley 31 de 1995 de Prevención de Riesgos Laborales, les informamos de los riesgos inherentes a la propia instalación eléctrica: riesgo de paso de corriente y riesgo de cortocircuito.
2. El personal que efectúe la apertura, en el momento de realización de catas para la localización de cables eléctricos, añade a su equipo de protección individual (EPI), elementos que aumenten la seguridad personal ante posibles contactos eléctricos, directos e indirectos, y cortocircuitos, tales como:
 - a. Guantes aislantes que se puedan colocar debajo de los de protección mecánica.
 - b. Botas aislantes
 - c. Gafas de protección
3. Señalizar la zona de existencia de cables.
4. No descubrir los cables hasta que no sea necesario.
5. Mantener descubiertos los cables el menor tiempo posible.
6. Si se ha de trabajar en proximidad de cables descubiertos, taparlos con placas de neopreno y si están en el paso de personas disponer de elementos que eviten pisar los cables.
7. Sujetar los cables mediante placas de neopreno y cuerdas aislantes, si por motivos de ejecución de la obra hubiera cables descolgados, de forma que no queden forzados ni con ángulos cerrados, de forma que mantengan su posición inicial.
8. Realizar las operaciones 5 y 6 bajo supervisión de personal cualificado.

RECOMENDACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE CATAS

Realizar las catas manualmente, ayudándose de la paleta para hacer micro catas de 20 cm de profundidad.

Se recomienda que la anchura de la cata sea de 60 cm en el sentido de la canalización y de 50 cm como mínimo en sentido transversal a cada lado de:

- La futura traza de la canalización
- La cota del eje de la canalización

RESTITUCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE LOS CABLES

Las líneas eléctricas deben quedar protegidas de posibles agresiones externas, y por ello se han de señalar y proteger. Una vez se haya descubierto un cable o cables eléctricos se debe restituir las protecciones según se recogen en los procedimientos de Endesa Distribución Eléctrica DMH001 (MT) y CML003 (BT).

En caso de dudas o configuraciones complejas, consultar con el contacto de Endesa Distribución Eléctrica indicado en las condiciones generales que aceptó previamente a la descarga.

Todas estas indicaciones quedan supeditadas a las instrucciones puntuales del personal técnico de Endesa Distribución Eléctrica.

SOLICITANTE (Promotor, Constructor, Industrial, Organismo Oficial, particular, etc.)

Razón social / Nombre:	ACCIONA INMOBILIARIA, SLU	CIF/NIF:	B84364579
Dirección	Vía: AVDA EUROPA, 18 PE LA MORALEJA	Nº:	
Población:	ALCOBENDAS	C.P.:	28108
Teléfono contacto:	922201128/607427597	Provincia:	MADRID
Persona de contacto:		Correo electrónico⁽¹⁾:	gmadinaveitia@acciona.com

⁽¹⁾ Para agilizar el envío de las condiciones técnico económicas o cualquier comunicación asociada, rogamos nos indique su correo electrónico. Este dato no será utilizado para otro propósito.

REPRESENTANTE (SI EXISTE²). (Empresa instaladora, Ingeniería, Asesoría Energética, Comercializadora, etc.)

Razón social / Nombre:	Gustavo Madinaveitia Martín	CIF/NIF:	Gustavo Madinaveitia Martín
Dirección	Vía: Leoncio Rodríguez	Nº:	3
Población:	Santa Cruz de Tenerife	C.P.:	38007
Teléfono contacto:	922201128/607427597	Provincia:	Santa Cruz de Tenerife
Persona de contacto:		Correo electrónico⁽¹⁾:	gmadinaveitia@acciona.com

⁽²⁾ En caso de que el solicitante realice la petición a través de un representante, se deberá adjuntar el documento de autorización firmado por el solicitante.

DATOS DE LA PETICIÓN DE SUMINISTRO

TIPO DE PETICIÓN: Nuevo suministro Ampliación de potencia Provisional de obras / Eventual

Potencia Solicitada: 2172 **Nivel de Tensión:** 20 Kv

DIRECCIÓN PETICIÓN DE SUMINISTRO

Dirección	Vía: URBANIZACIÓN UZO-02 ISLA PERDIDA	Nº:	
Población:	Las Palmas de Gran Canaria	C.P.:	
Aclarador:		Provincia:	LAS PALMAS

Inicio construcción: **Fecha necesidad de suministro:** 2019

Superficie Útil: (*) Cordenadas UTM Huso: x: y:

TIPOLOGÍA DE LA FINCA: Local Comercial Industria Urbaniz. Residencial Parcela Alumbr. Público
 Inmueble Viviendas Edificio Comercial Polígonos Vehículo Eléctrico Bombeo Otros
 Viv. Unifamiliares Edificio Oficinas Urbaniz. Indust. Paraje Edificio Público

ESTRUCTURA DE LA FINCA

Desglose por finca:	Nº	Superficie (m2)	P. Unit (kW)	P. Total (kW)
Viviendas electrif. básica (≤ 160 m2):	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
(**) Viviendas electrif. elevada (> 160 m2):	552	<input type="text"/>	9,20	5078,40
Locales comerciales/oficinas/industriales:	<input type="text"/>	2000	0,1	200

Piadas totales de aparcamiento:

(***) Plazas recarga de vehículo eléctrico:

¿Se va a instalar Sistema de Protección de la línea gral. de alimentación (SPL)?: SI / NO

Vehículo Eléctrico

Servicios Generales:

Ascensor:

Escalera (kW):

Garajes:

Otros (kW):

Nº DE ESCALERAS: **Nº DE PLANTAS:** **Nº DE PISOS POR PLANTA:**

PROTECCIÓN DE DATOS - De conformidad con lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L., como responsable y destinatario de los datos personales recabados a través de este formulario, le informa que dichos datos serán incorporados al fichero "ACCESO DE CLIENTES A RED" con la finalidad: "GESTIÓN DE LOS CONTRATOS DE ACCESO A LA RED ELÉCTRICA". Sigue en Anexo.

Este formulario deberá imprimirse a doble cara, o en su defecto, deberán graparse las dos hojas.

Declaro bajo mi responsabilidad, a efectos de solicitud de suministro eléctrico en la dirección arriba indicada, que tengo interés legítimo para efectuar la presente solicitud puesto que dispongo del título suficiente en relación a la propiedad o posesión de la finca, representación del titular de la finca, expectativa de adquirir la propiedad o el alquiler, etc. Esta manifestación es fiel y auténtica, y asumo las responsabilidades legales de toda falsedad u omisión, con total indemnidad para Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.

Razón Social / Nombre: ACCIONA INMOBILIARIA, SLU

Firma Solicitante/Representante debidamente acreditado:

acciona
 inmobiliaria S.L.
 Avda. de Europa nº 18

Fecha: 28108 3 de diciembre de 2018 MADRID

Documento NSYSR-001

29/07/2015 Versión v2.7

Esta presolicitud será considerada solicitud firme en un plazo de 48 horas a partir de su recepción, una vez validada la información contenida en la misma. En caso de ser precisa información adicional nos pondremos en contacto con usted para solicitarla.

ANEXO

OBSERVACIONES

SE ACOMPAÑA CUADRO DE PREVISIÓN DE POTENCIAS.

NOTAS:

- (*) El cliente debe aportar plano parcelario con la ubicación del suministro o coordenadas UTM, si éste no se encuentra en suelo urbano con nombre de calle y número conocidos.
- (**) A las viviendas con previsión de aire acondicionado o calefacción eléctrica y a las viviendas unifamiliares con instalación de recarga para vehículo eléctrico les corresponde electrificación elevada independientemente de su superficie.
- (***) El nº min. de plazas de recarga VE será del 10% del total en aparcamientos en régimen de propiedad horizontal y de 1 por cada 40 plazas en aparcamientos colectivos de cualquier otro tipo. La Potencia unitaria mínima debe ser de 3,68 kW.

DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA LA APERTURA DE SOLICITUDES DE SUMINISTRO

- EL PRESENTE FORMULARIO CUMPLIMENTADO

Si se trata de suministros eventuales o provisionales de obra, o cuando no es posible identificar la dirección del suministro por población, nombre de calle y número de portal o la calle es de nueva urbanización:

- PLANO DE SITUACIÓN DEL SUMINISTRO

Si es una petición de "ampliación de potencia" o ha existido un suministro previamente:

- NUMERO DE PÓLIZA O DE CONTADOR

Si la solicitud está dentro del intervalo de potencia entre 90 y 100kW, o para PROMOCIONES DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES, INMUEBLES DE VIVIENDAS O MIXTAS, o para URBANIZACIONES DE POLÍGONOS INDUSTRIALES O RESIDENCIALES:

- PLANO DE PLANTA Y DISTRIBUCIÓN DE LAS PARCELAS

en el que se identifiquen claramente pisos, locales y potencias de forma que se pueda validar la previsión de cargas. En urbanizaciones de polígonos, opcionalmente con propuesta de ubicación de los centros de transformación.

Si el solicitante realiza la petición a través de un representante:

- DOCUMENTO ACREDITATIVO DE LA REPRESENTACIÓN DEL SOLICITANTE.

Este documento también será necesario cuando el solicitante sea un Organismo Oficial (Ayuntamientos, MOPT, etc.). Si se trata de una ampliación de potencia y el solicitante no coincide con el titular del contrato, será obligatorio presentar el documento acreditativo de la representación del titular del contrato.

La documentación anterior deberá ser remitida por correo electrónico a la siguiente dirección: Solicitudes.NNSS@endesa.es

NOTA: Para proceder a la apertura de la petición de suministro de forma rápida, es imprescindible que incluya toda la documentación necesaria.

PROTECCIÓN DE DATOS - De conformidad con lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L., como responsable y destinatario de los datos personales recabados a través de este formulario, le informa que dichos datos serán incorporados al fichero "ACCESO DE CLIENTES A RED" con la finalidad: "GESTIÓN DE LOS CONTRATOS DE ACCESO A LA RED ELÉCTRICA".

El usuario debe saber que rellenar el formulario y enviar los datos solicitados, implica que la información reflejada en este aviso ha sido leída y aceptada expresamente y que en consecuencia, otorga su consentimiento inequívoco y expreso al tratamiento de sus datos personales conforme a la finalidad explicada.

Por último, el usuario está legitimado para ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, tal y como se desprende de la Ley Orgánica 15/1999. Para hacer efectivos sus derechos, podrá dirigirse mediante una solicitud escrita y firmada a: Endesa Operaciones y Servicios Comerciales Apartado Postal 1128 41080 - Sevilla o enviar mail a la dirección solicitudesfod@endesa.es.

La comunicación, deberá contener los siguientes datos: nombre y apellidos del usuario, domicilio a efecto de notificaciones, fotocopia del Documento Nacional de Identidad y petición en la que se concreta la solicitud. En caso de representación, deberá probarse la misma mediante documento fehaciente.

Declaro bajo mi responsabilidad, a efectos de solicitud de suministro eléctrico en la dirección arriba indicada, que tengo interés legítimo para efectuar la presente solicitud puesto que dispongo del título suficiente en relación a la propiedad o posesión de la finca, representación del titular de la finca, expectativa de adquirir la propiedad o el alquiler, etc. Esta manifestación es fiel y auténtica, y asumo las responsabilidades legales de toda falsedad u omisión, con total indemnidad para Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.

Razón Social / Nombre: ACCIONA INMOBILIARIA, SLU

Firma Solicitante/Representante debidamente acreditado:



Acciona Inmobiliaria S.L.
Avda. de Europa n.º 18
28108 ALCOBENDAS (MADRID)
3 de diciembre de 2018

Documento NSYSR-001

Fecha: 3 de diciembre de 2018

PREVISIÓN POTENCIA ISLA PERDIDA

uso	cantidad	simultaneidad BT (nº viv)	dotación	total (kW)	coeficiente simultaneidad (CT)	Centros Transformación (kW)	coeficiente simultaneidad (LMT)	Línea Media Tensión (kW)
Viviendas			9.200W/viv. + 25%					
Parcela 1	10	8,5		78	0,7	55		
Parcela 2	10	8,5		78	0,7	55		
Parcela 3	10	8,5		78	0,7	55		
Parcela 4	10	8,5		78	0,7	55		
Parcela 5	10	8,5		78	0,7	55		
Parcela 6	10	8,5		78	0,7	55		
Parcela 7	50	30		343	0,7	240		
Parcela 8	50	30		343	0,7	240		
Parcela 9	39	24		279	0,6	168		
Parcela 10	45	27		314	0,6	188		
Parcela 11	45	27		314	0,6	188		
Parcela 12	38	24		274	0,6	164		
Parcela 13	40	25		285	0,6	171		
Parcela 14	40	25		285	0,6	171		
Parcela 15	78	44		504	0,6	302		
Parcela 16	67	38		440	0,6	264		
Comercial en PLANTA BAJA edificios	2000		100W/m2	200	0,6	120		
Educativo (P17)				100	1	100		
Espacio libre P18				15	1	15		
Espacio libre P19				30	1	30		
Espacio libre P20				15	1	15		
Alumbrado público				10	1	10		
TOTAL				4.220		2.716	0,8	2.172

POTENCIA CON SIMULTANEIDAD ET (kW)	2.716
POTENCIA CON SIMULTANEIDAD LMT (kW)	2.172

Ref. Solicitud: NSICLP 311878
Tipo Solicitud: Suministro

SERVICIOS INTEGRALES DE CONSULTORIA 3000
PALMERA,7 URB. BANDAMA
35300 - SANTA BRIGIDA
GRAN CANARIA - LAS PALMAS
gustavobenitez@sic3000.es

Estimados Sres.:

Desde **Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal** nos ponemos en contacto con ustedes en relación con la solicitud de con la solicitud de **NUEVO SUMINISTRO** que nos han formulado, por una potencia hasta **2.172 kW**, 400/230V., en **AUXILIAR PARA MACROFINCA, UZO 02, LAS PALMAS DE G.C., 35004, GRAN CANARIA**, con objeto de comunicarles las condiciones técnicas para llevar a efecto el servicio solicitado.

Conforme a lo establecido en la legislación vigente, a continuación adjuntamos en un primer documento el **Pliego de Condiciones Técnicas**, donde les informamos de los trabajos que se precisan para atender el suministro, distinguiendo entre los correspondientes a refuerzo o adecuación de la red de distribución existente en servicio, si son necesarios, y los que se requieren para la nueva extensión de la red de distribución.

De forma separada, en un segundo documento les aportamos la información referente, únicamente al **Presupuesto** de las instalaciones de refuerzo o adecuación, cuya ejecución está reservada a la distribuidora de conformidad con la normativa vigente y que es necesario realizar a fin de hacer posible dicho suministro.

La validez de estas condiciones técnico económicas es de 6 meses.

Conforme a lo establecido en el RD 1073/2015, les informamos que hemos remitido también las presentes condiciones técnico económicas al solicitante que Usted representa.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en el teléfono de nuestro Servicio de Asistencia Técnica **902 534100**, en el correo electrónico solicitudes.NNSS@endesa.es, o en nuestra página web www.endesadistribucion.es, donde podrán obtener mayor información respecto de la tramitación de este proceso y legislación aplicable.

Atentamente,

Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal.

X 

Firmado por: RAFAEL JESUS LORENZO SANCHEZ

29 de diciembre de 2018

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

I. Punto de conexión a la red de distribución

El punto de conexión es el lugar de la red de distribución más próximo al de consumo con capacidad para atender un nuevo suministro o la ampliación de uno existente.

Una vez analizada su solicitud, el punto de conexión que verifica los requisitos reglamentarios de calidad, seguridad y viabilidad física es el siguiente:

- **Punto de Conexión: En el tramo de M.T. comprendido entre el CT C100462 CTRA. SAN LORENZO y el apoyo A102657 de la Línea de M.T. S_LORENZO perteneciente a la S.E. LA_PATERNA. El conductor existente es 150 mm² AL 12-20 .**

II. Trabajos a realizar en la red de distribución

1.- Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red existente en servicio.

Los trabajos incluidos en este apartado, que suponen actuaciones sobre instalaciones ya existentes en servicio, de acuerdo con la legislación vigente, serán realizados directamente por la empresa distribuidora propietaria de las redes, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, consistiendo en:

- Adecuaciones o reformas de instalaciones en servicio con coste a cargo del cliente:
Trabajos de adecuación: Materiales de MT para la adecuación del punto de conexión. Finalización de cata descubriendo conductores para realizar la conexión.
- Entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente:
 - La operación será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.
 - El coste de los materiales utilizados en dicha operación, en base a la legislación vigente, son a cargo del cliente.

2.- Trabajos necesarios para la nueva extensión de red.

Comprenden las nuevas instalaciones de red a construir entre el punto de conexión y el lugar de consumo (a cargo del solicitante).

Conforme establece el artículo 25.3 del Real Decreto 1048/2013 estos trabajos podrán ser ejecutados, a requerimiento del solicitante, por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada, o por la empresa distribuidora, incluyendo las instalaciones siguientes:

- Ampliación de red de MT.

Adjuntamos el detalle de los trámites a seguir en caso de que opte por encargar su ejecución a una empresa instaladora. Una vez finalizadas y supervisadas por Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal, deben cederse a esta Distribuidora, que se responsabilizará desde ese momento de su operación y mantenimiento.

Condicionado Técnico: La parcela objeto de la solicitud de suministro, se encuentra afectada por la servidumbre de paso de un tramo de la Línea de M.T. San Lorenzo. Esto ha de tenerse en cuenta, tanto para la seguridad durante la ejecución de los trabajos, como para las edificaciones previstas en la citada servidumbre.

Condicionado Económico: No se ha valorado importe de licencia para los trabajos de obra civil en vía pública necesarios para la conexión del suministro, de ser necesaria licencia municipal, el presupuesto anterior se verá incrementado en el importe de dicha tramitación.

PRESUPUESTO

A continuación se detalla, únicamente, la información referente al **presupuesto** de las instalaciones de refuerzo o adecuación de la red reservadas a la distribuidora que es necesario realizar a fin de hacer posible dicho suministro:

Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red existente en servicio.

De conformidad con lo dispuesto en la legislación vigente, los trabajos que afectan a instalaciones de la red de distribución en servicio, comprendidos en este apartado 1, habrán de ser realizados en todo caso por esta empresa distribuidora, en su condición de propietario de esas redes y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, siendo su coste a cargo del solicitante. En su caso concreto:

- Adjuntamos presupuesto detallado de los trabajos de adecuación o reforma de instalaciones en servicio, a realizar por Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal y de los materiales utilizados en el entronque, cuyo importe asciende a:

Trabajos adecuación instalaciones existentes y materiales utilizados en el entronque:	1.063,21 €
---	------------

(No incluye los trabajos contemplados en el apartado 2)

La operación de entronque y conexión de las nuevas instalaciones de extensión con la red existente, será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.

- Trabajos necesarios para la nueva extensión de red.

En el pliego de condiciones le informábamos de la necesidad de construir determinadas instalaciones de extensión que no afectan a la red en servicio.

Estos trabajos podrán ser ejecutados a requerimiento del solicitante por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora, para lo que será necesario que Ud. solicite el correspondiente presupuesto a la empresa o empresas que considere oportuno.

Para mayor claridad, y conforme dispone el artículo 25.3 del Real Decreto 1048/2013 a continuación resumimos las opciones de que Ud. dispone para la realización de las instalaciones de la red de distribución que son precisas para atender el suministro:

- a) Encomendar directamente a la empresa distribuidora la ejecución de las instalaciones de nueva extensión de red.

Para ello es preciso que por su parte solicite el correspondiente presupuesto a esta distribuidora.

- b) Encomendar la construcción de las instalaciones de extensión de la red (apartado 2) a otra empresa legalmente autorizada, distinta de esta distribuidora.

En este caso, conforme a la legislación vigente, Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal debe llevar a cabo únicamente los trabajos con afección a instalaciones en servicio (apartado 1), y supervisar las infraestructuras realizadas por el instalador autorizado de su elección, percibiendo los derechos de supervisión baremados por la Orden ITC 3519/2009 de 28 de diciembre, cuyo importe asciende a:

Derechos de Supervisión: 507,62 €

Por lo tanto, si el solicitante decide encargar los trabajos de nueva extensión de red (apartado 2) a una empresa instaladora autorizada, el importe a abonar a Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal es el que le indicamos a continuación:

- Derechos de Supervisión:	507,62 €
- Trabajos adecuación de instalaciones existentes:	1.063,21 €
<hr/>	
- Suma parcial:	1.570,83 €
- IGIC en vigor (7 %)¹:	109,96 €
<hr/>	
- Total importe abonar SOLICITANTE:	1.680,79 €

Si esta alternativa es de su interés, para su comodidad puede hacer efectivo el importe mencionado, **1.680,79 €** mediante transferencia bancaria a la cuenta **ES45-2100-2931-92-0200133727**, haciendo constar en el justificante la referencia de la solicitud nº NSICLP **311878** así como que la opción elegida ha sido la “B”, enviándolo al correo electrónico SOLICITUDES.NNSS@endesa.es, identificando nombre y N.I.F. de la persona (física o jurídica) a quien debe emitirse la factura, con antelación suficiente para la consecución de los permisos necesarios y la ejecución de los trabajos.

ANEXO AL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. PUNTO DE CONEXIÓN EN 20 KV CON SUMINISTROS EN BT.

En relación con el punto de conexión en la red de 20 kV. para suministros en BT nos complace comunicarle a continuación las condiciones técnicas para atenderla.

CONDICIONES TÉCNICAS EN 20 KV

- **Punto de Conexión:** En el tramo de M.T. comprendido entre el CT C100462 CTRA. SAN LORENZO y el apoyo A102657 de la Línea de M.T. S_LORENZO perteneciente a la S.E. LA_PATERNA. El conductor existente es 150 mm² AL 12-20 .
- TENSIÓN NOMINAL: 20 KV.
- NIVEL DE AISLAMIENTO: 24 KV.
- INTENSIDAD MÁXIMA DE DEFECTO A TIERRA: 500 A.
- TIEMPO DE ACTUACIÓN DE LAS PROTECCIONES: 120 MS.
- POTENCIA DE CORTOCIRCUITO: 500 MVA

CONDICIONES TÉCNICAS EN BAJA TENSIÓN:

- | | |
|--|-----------|
| • TENSIÓN NOMINAL | 400/230 V |
| • TENSIÓN MÁXIMA DE SERVICIO | 430/248 V |
| • NIVEL DE AISLAMIENTO MÍNIMO | 1.000 V |
| • POTENCIA MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO | 15,75 MVA |
| • VALOR MÁXIMO DE LA RESISTENCIA A TIERRA DEL NEUTRO DEL TRANSFORMADOR | 37 Ω |

En caso de preverse instalaciones eléctricas aéreas de MT, estas deberán cumplir con las "Normas particulares para instalaciones aéreas de AT hasta 30 KV en el ámbito de suministro de Unelco", según Orden de 29 de julio de 1.994 de la Consejería de Industria y Comercio y publicada en el B.O.C. nº 153 de fecha 16 de diciembre de 1994.

El emplazamiento y acceso al C.T. deberá ser fácil y directo desde el exterior, dando preferentemente a la vía pública, y el transformador a instalar cumplirá con la norma UNE 21.428-1 y la ORDEN de 19 de agosto de 1997, por la que se aprueba la "Norma Particular para Centros de Transformación de hasta 30 kV, en el ámbito de suministro de Unión Eléctrica de Canarias, S.A."

En el nuevo Centro se instalarán celdas, equipadas con interruptores-seccionadores de corte y aislamiento SF6. El conductor subterráneo que deberá tener en cuenta a la hora de proyectar la alimentación en Media Tensión será el conductor existente. Las Canalizaciones para el tendido del cable de Media Tensión, cumplirán con la legislación vigente.

En caso de que las instalaciones a ceder incluyan uno o varios centros de transformación, se deberá tener en cuenta que sus cuadros de baja tensión deberán estar adaptados para el nuevo requerimiento legal de telegestión de los contadores según Normas Endesa FNZ001 (10ª ed.), FNL002 (3ª ed.), FNZ002 (3ª ed.) o FNL001 (5ª ed.), según corresponda. Estos incluirán fusibles de protección del circuito de concentrador, además de un conector (conjunto macho/hembra) previsto para la conexión del citado concentrador.

Cualquier otra información que pudiera precisar relacionada con la ejecución de las obras o especificaciones técnicas de materiales normalizados por esta empresa, podrá ser atendida en el teléfono SAT (Servicio de Atención Técnica de NNSS) 902 534 100.

Se deberá notificar por escrito a la citada sección, el inicio de las obras con 48 horas de antelación, con el fin de poder efectuar el seguimiento de las mismas, sobre todo en lo concerniente a aquellas partes de la instalación cuyo mantenimiento y responsabilidad compete a esta Empresa.

Este punto de enganche, tendrá vigencia durante un período de 6 meses. En dicho plazo deberá presentarse en esta Empresa el proyecto básico de la instalación y su programa de ejecución. En caso contrario, se producirá la caducidad del punto de conexión propuesto.

Sin otro particular, le saludamos atentamente,

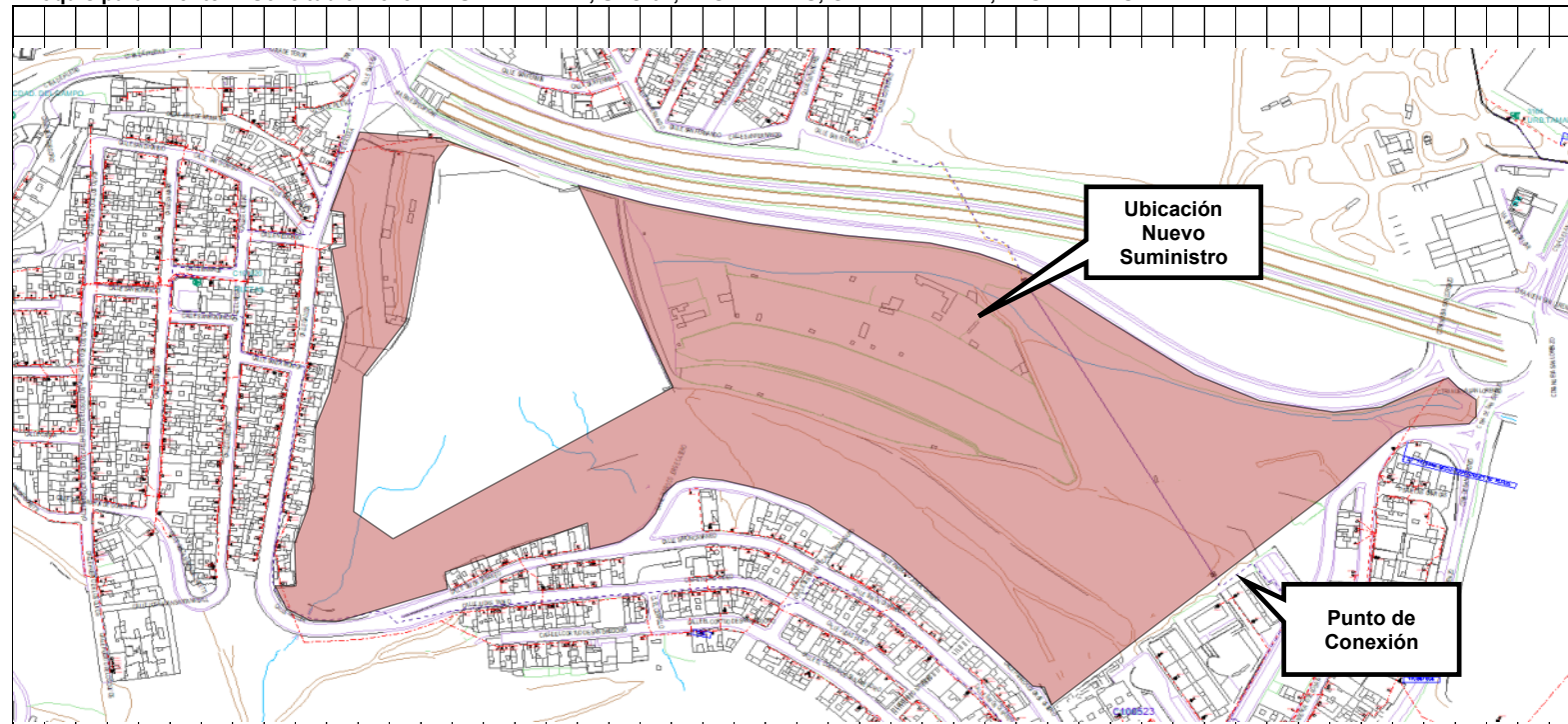
Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal.

X 

Firmado por: RAFAEL JESUS LORENZO SANCHEZ

29 de diciembre de 2018

Croquis para Cliente - Solicitud 311878 - AUXILIAR PAR, UZO 02, LAS PALMAS, GRAN CANARIA, LAS PALMAS



ANEXO ADMINISTRATIVO DE TRÁMITES NECESARIOS PARA EL SEGUIMIENTO, EJECUCIÓN Y CESIÓN DE INSTALACIONES Y REVISIÓN DE INSTALACIONES DE ENLACE. SUMINISTROS CON PUNTO DE CONEXIÓN EN 20 KV Y MEDIDA EN BT.

- Previo al inicio de las obras, debe presentar una copia del Proyecto para su revisión por nuestros Servicios Técnicos.
- Para obtener información o realizar consultas relacionadas con su solicitud de suministro puede dirigirse al teléfono del Servicio de Asistencia Técnica (SAT) 902 534 100 o al e-mail solicitudes.nss@endesa.es.
- Los buzones can.satnss_laspalmas@endesa.es y can.satnss_tenerife@endesa.es, según la provincia en la que se ubique el suministro, se constituyen como **ventanilla única** para la recepción de la documentación de cara a la cesión de redes de distribución o a la **nota de finalización de instalaciones de enlace** que generará la **primera visita** de revisión del receptor (LGA y centralización de contadores). La capacidad máxima de estos buzones es de 10 Mb.

En estos buzones podrá solicitar además:

- o **Copia de documentos** relacionados con su expediente.
- o **Cita previa** con nuestros técnicos, indicando: número de solicitud, motivo de la consulta, nombre y teléfono de contacto.

La solicitud de información o trámites relacionadas con su solicitud de suministro sólo podrán ser realizadas por el titular o su representante debidamente acreditado.

El representante del promotor podrá optar por informar simultáneamente la finalización de ambas instalaciones (red de distribución y receptor) y así lo indicará en el asunto del correo electrónico que envíe, o por separado.

En los casos en los que las extensiones de red sean ejecutadas por la Empresa Distribuidora, se informará sólo de la finalización del receptor, es decir, la CGP, la LGA y la centralización de contadores.

Para la **cesión de redes de distribución**, les recordamos que la documentación a presentar es la siguiente:

- o El asunto del correo electrónico será: CESIÓN SOLICITUD {nº de solicitud de suministro}. (Ejemplo: CESIÓN SOLICITUD 230528).
- o Documentos:
 - **Autorización Administrativa** de la instalación .
 - **Certificado de Dirección y Finalización de Obra** emitido por el técnico facultativo competente que dirigió la obra, visado por el Colegio profesional.
 - **Certificado de Instalación** emitido por la empresa instaladora autorizada que realizó las obras y copia de otros certificados técnicos cuya presentación sea exigible según la normativa eléctrica.(*).

- **Autorizaciones Ambientales**, si proceden. ▫

Licencias Municipales de obra.

- Documentos acreditativos de **permisos de paso y servidumbres** por las que discurre la instalación que se cede.
- **Plano croquizado de la instalación final**. Se comprobará la coincidencia entre el trazado previsto en el proyecto o en el certificado final de obra (según proceda) y el trazado real de la nueva red de media tensión y la ubicación del centro de transformación..

- **Ensayos exigibles por la reglamentación vigente.**

- **Justificante de haber liquidado los derechos** de supervisión notificados por la empresa distribuidora en la solución técnico-económica. Si la conexión de la nueva acometida requiere adecuación de instalaciones en servicio deberá aportarse justificante de haber liquidado la suma de ámbos conceptos (adecuación y supervisión),

(*)Para la supervisión de la nueva acometida/red de distribución, no se requiere que el certificado de instalación esté diligenciado por la administración competente.

Los derechos de supervisión deberán estar liquidados con fecha anterior a la presentación de la documentación y, como recordatorio, los ensayos exigibles serán por cuenta del promotor.

En caso de no aportar la totalidad de la documentación los plazos de supervisión y cesión se consideran paralizados.

Una vez liquidado los derechos de supervisión y presentada toda la documentación, el plazo para realizar la visita de supervisión es de cinco(5) días hábiles y tres (3) días adicionales para notificar anomalías. La empresa distribuidora dispone de diez (10) días hábiles para formalizar la supervisión y cesión de redes de distribución.

Recordar que, las anomalías cuya subsanación pueda ser acreditada mediante fotografía a los buzones informados, no requerirán la realización de segunda visita y por lo tanto no se emitirán segundos derechos de supervisión para su pago a la empresa distribuidora.

Si superado el citado plazo no ha recibido ninguna notificación, rogamos se dirijan a los correos can.satnssslaspalmas@endesa.es y can.satnssstenerife@endesa.es poniendo como asunto: RECLAMACIÓN PLAZO SUPERVISIÓN SOLICITUD EXPEDIENTE XXXXXX y adjuntando el correo remitido con la presentación de la documentación.

Para la tramitación del **Convenio Cesión de Instalaciones a la Empresa Distribuidora**, a efectos de lo dispuesto en el Artículo 28 del D. 141/2009, se adjunta modelo de convenio de Baja Tensión para su cumplimentación, firma y entrega en soporte digital a los buzones de correo arriba indicados. Para la cesión de instalaciones de Media Tensión se adjunta petición de datos para la confección del modelo de convenio que le facilitaremos cumplimentado para su firma una vez nos haya presentado la documentación. Será imprescindible adjuntar DNI del firmante escaneado junto con el convenio con el fin de identificar la firma.

- Para la notificación de la **finalización de las instalaciones de enlace** se procederá de la siguiente manera:
 - o El asunto del correo electrónico será: NOTA DE FINALIZACION INSTALACIÓN RECEPTORA SOLICITUD {nº de solicitud de suministro}. (Ejemplo: NOTA DE FINALIZACIÓN INSTALACIÓN RECEPTORA SOLICITUD 230528)
 - o Adjuntar la siguiente documentación:
 - **Certificado de Instalación** como acreditación de que la CGP, LGA y centralización de contadores están ejecutadas y pueden revisarse. **No** será necesario que esté **diligenciado** por la administración competente.
 - **Estructura de la finca**, (según fichero Excel adjunto) detallando:
 - 1 Relación de los puntos de servicio a contratar en la finca tal como se identificarán en los certificados de instalación de las derivaciones individuales y su potencia prevista.
Para los casos de modificación de centralizaciones, relación entre la antigua identificación del punto de servicio y la asignada en la nueva centralización.
 - 1 Datos técnicos: Cajas Generales de Protección, Líneas Generales de Alimentación , Centralizaciones de Contadores y Derivaciones Individuales.
 - 1 **Dirección postal del suministro** para futura comunicación con la comercializadora.
 - o **Los protocolos de los transformadores de medida**, tanto para baja tensión, (trafos de intensidad) como para media tensión, (trafos de intensidad y trafos de tensión) **serán aportados en la obra** el día de la visita para la revisión.

La revisión de instalaciones de enlace, que realiza el departamento de Acceso de Medida y Clientes (ACM) se realiza para aquellas instalaciones con 3 o más puntos de servicio, cuando existan suministros individuales en BT con medida indirecta (P> 44 kW 400 voltios trifásico o P>19 kW 230 voltios trifásico), para suministros con medida en AT o régimen especial.

Para aquellos casos en los que se detecten **anomalías en la instalación enlace revisada**, la comunicación de defectos se realizará mediante el buzón de correo electrónico can.iecanarias@enel.com directamente al correo del representante de la solicitud.



Para una segunda visita de inspección, (en caso de ser necesario pues la subsanación de errores se podrá acreditar mediante fotografías al buzón can.iecanarias@enel.com, es imprescindible que el Certificado de Instalación esté debidamente diligenciado por la administración competente.

Sin perjuicio de los plazos legales establecidos para la puesta en servicio, es importante recalcar la importancia de adelantar la presentación de la documentación desde el momento en que se esté en condiciones de facilitarla. Especial importancia tiene la presentación de **la estructura de la finca** incluso en la fase de apertura de la solicitud de suministro con objeto de evitar errores en identificación de fincas, potencias adscritas, número de gobiernos etc., que , en la fase contratación, su subsanación genera retrasos evitables.

Una vez que su solicitud esté finalizada, desde los buzones can.satnss_laspalmas@endesa.es y can.satnss_tenerife@endesa.es se informará al buzón del representante de que la solicitud de suministro está finalizada y podrán iniciar los trámites de contratación del suministro eléctrico, recordándoles la necesidad de disponer de certificados de instalación a contratar sellados por la Consejería de Industria.

DATOS PARA CESIÓN DE INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN

Conforme al Decreto 141/2009, para elaborar el convenio de cesión se aportará a la empresa distribuidora ENDESA el presente documento cumplimentado, aportando la documentación relacionada:

Persona de contacto: Nombre, teléfono, correo electrónico

Solicitud de suministro n°

Información para confeccionar Convenio de Cesión de Instalaciones a Endesa:

D./D^a con N.I.F. n°.....
 expedido en (provincia) en fecha..... con domicilio a estos efectos en
 calle n°.....,
 Termino Municipal actuando en nombre propio / en representación de.....
 con C.I.F de acuerdo con los poderes otorgados ante
 el Notario D. con fecha..... y número de su protocolo.....
 Es dueño/a en pleno dominio de una finca rústica / urbana en , en término municipal de
 , inscrita en el Registro de la Propiedad de
 Libro Folio , Finca n° , inscripción y que se encuentra libre de
 cargas / en situación de.....

En caso de realizar convenio de resarcimiento, si no se solicita indicar expresamente:

Datos de la Entidad Bancaria:

Nº de Cuenta Corriente (20 dígitos):

Titular de la Cuenta Corriente:

Documentación para el Convenio de Cesión de Media Tensión

- Certificado final de obra y anexos al mismo, en el que deberá incluirse (y en caso de no ser así anexar como documentación complementaria):
 - Plano croquizado en cartografía base georeferenciada, con las siguientes características:
 - Trazado de la canalización a escala 1:250 en urbano y 1:500 en rural
 - Número y diámetro de los tubos
 - Localización y tipo de arquetas A3 / S1
 - Plano con el trazado y esquema de la red de tierras.
 - Fotocopia del protocolo o placa del transformador.
 - Autorización administrativa del expediente objeto de cesión emitida por la Dirección General de Industria.
- Certificado de instalación.
 - Documentos acreditativos de permisos de paso por todas las propiedades de terceros por las que discurre la instalación que se cede, caso que proceda.
- Licencia de obras municipal.
- Escritura de división horizontal en la que se identifique expresamente que el local reservado para el Centro de Transformación está destinado para este uso (en caso de ubicarse el CT en un local en el interior de un edificio). El texto a incluir en la escritura será:

“El local (*descripción*) se destina a centro de transformación de energía eléctrica, y por incorporarse a la red de distribución, de acuerdo con el Ap. 6 del Art. 45 del R.D. 1955/2000, de 1 de diciembre, se cede su uso a la compañía distribuidora de energía eléctrica, para su explotación y mantenimiento. En consecuencia, los operarios de la compañía distribuidora podrán acceder directamente al local de referencia desde el exterior, al objeto de realizar aquellos cometidos.”



**Cesión de Instalaciones a Endesa
Distribución**

Fecha:

D/ña., con

Dirección de Red de Distribución

S S E :

CONVENIO DE CESIÓN DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN A ENDESA DISTRIBUCIÓN

D.N.I.

.....domiciliado en C./
....., municipio de
....., provincia de

brando en nombre y representación de, como
promotor de las líneas de distribución de tensión nominal de 0,6/1kV, longitud
.....metros y sección:

1: Línea aérea/subterránea demm² de(Al o Cu) demts.....

2:

3:

Expte.

oitudnº:.....

taen C./, municipio de.....,
provincia de, según plano adjunto,

Que, a tenor de lo dispuesto en el R.D. 1048/2013 de 27 de diciembre, CEDE a ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L. la titularidad de las mismas, responsabilizándose ésta de la explotación, mantenimiento y conservación de las citadas instalaciones, y respondiendo de la seguridad y calidad del Suministro previa obtención de todas las autorizaciones administrativas pertinentes por parte del CEDENTE.

La nueva red de baja tensión de distribución ha sido ejecutada, por el instalador autorizado, carnet nº..... se encuentran libre de carga travámenes, compensaciones y tasas, cánones y precio por ocupación del vuelo, suelo y subsuelo, de conformidad con lo dispuesto en la legislación vigente y disponen de los correspondientes permisos de paso por todas las propiedades de terceros por las que discurre la instalación.

LA PARTE CEDENTE garantiza a ENDESA DISTRIBUCIÓN la correcta ejecución de las instalaciones que se ceder para el caso de defectos de materiales o deficiencias de ejecución no detectados, siendo el plazo de garantía de VEINTICUATRO MESES, a contar desde el momento en el que se haga efectiva la cesión de acuerdo (fecha de alta del primer contrato asociado a la red de baja tensión)

Durante el plazo garantía, las averías que se produzcan motivadas por las causas indicadas serán reparadas con cargo a LA PARTE CEDENTE, quien además responderá en tales casos frente a ENDESA DISTRIBUCION por las

R. de Madrid, Calle de Toledo nº 107, 28013 Madrid, España. Hoja 107, Libro 0, Folio 0, Tomo 322000, Expediente 107/2013. D. N.º 2725532. Domicilio Social: Ribera de Loira nº 28013 Madrid. C.I.F.: B82846817

resultas de cualquier reclamación de daños que pudiera alcanzar a esta última en razón a su condición de titular de la instalación defectuosa

Por Endesa distribución

Por la parte Cedente



**Cesión de Instalaciones a Endesa
Distribución**

Fecha:

Dirección de Red de Distribución

S S E :_

1 de 2

DOCUMENTACIÓN ENTREGADA:

> **Proyecto de las instalaciones o Memoria Técnica de Diseño de la red de distribución** con documentación suficiente que especifique su alcance conforme a la ITC-BT-04, (Memoria, cálculos, plano/croquis del trazado, ... etc.).

> **Dirección Técnica de Obra** visada (certificado final de obra si la acometida se legaliza con proyecto técnico) y **Certificados de Instalación** de la acometida, sellados por la Dirección General de Industria y Energía.

> Documentos acreditativos de **permisos de paso** por todas las propiedades por las que discurre la instalación que se cede.

> **Licencia municipal y autorizaciones administrativas** a que pudiera estar sujeta la instalación que se cede.

Por Endesa distribución

Por la parte Cedente

2 de 2

ANEJO Nº 4
JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO
DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN1

2.- PLANEAMIENTO INSULAR1

3.- PLANEAMIENTO MUNICIPAL.....2

 3.1.- Determinaciones de espacios libres2

 3.2.- Paradas de vehículos de transporte público5

 3.3.- Zona recogida residuos urbanos5

4.- PLANEAMIENTO DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS5

 4.1.- Red canaria de espacios protegidos5

 4.2.- Red europea de espacios naturales protegidos6

5.- APÉNDICE A: FICHAS DE ÁREAS DIFERENCIADAS Y PLANOS DE REGULACIÓN DEL SUELO Y LA EDIFICACIÓN DEL PGO QUE AFECTAN A LA ZONA EN LA QUE SE ENMARCAN LAS OBRAS DEL PRESENTE PROYECTO9

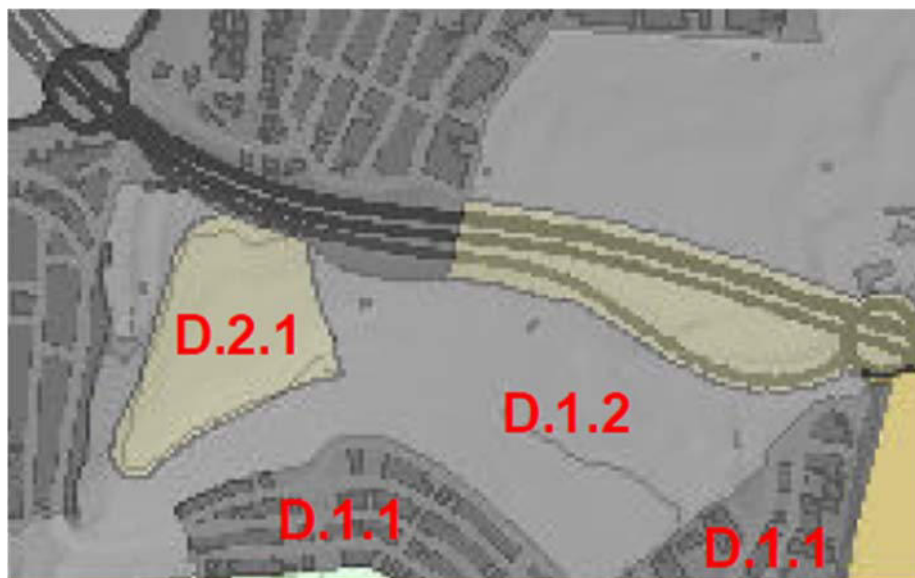
1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto justificar que la presente actuación se ajusta al Planeamiento Urbanístico y de Espacios Naturales en vigor.

2.- PLANEAMIENTO INSULAR

El pleno del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria, en su sesión ordinaria celebrada el día 30 de junio de 2017, adoptó el acuerdo a la “Aprobación del documento de la Adaptación del Plan Insular de Ordenación de Gran Canaria (PIO/GC) a las Directrices de Ordenación General y a las Directrices de Ordenación del Turismo de Canarias, aprobado inicialmente, incluido el Informe de Sostenibilidad Ambiental (ISA), subsanado, con las correcciones sustanciales, derivadas de los trámites de Información Pública y Consulta a las Administraciones Públicas”, en aplicación del artículo 37 del reglamento de Procedimientos de los Instrumentos de Ordenación del Sistema de planeamiento de Canarias, Aprobado por Decreto 55/2006, de 9 de mayo, modificado por Decreto 30/2007, de 5 de febrero

El ámbito territorial donde se ubican las actuaciones contempladas en este proyecto está enmarcado según el Plan Insular en suelo urbanizable (D.1.2).



ZONAS CLASIFICADAS PARA EL CRECIMIENTO REGULAR

- D.1.1** De suelos urbanos
- D.1.2** De suelos urbanizables
- D.1.3** De suelos rústicos de asentamiento rural

ZONAS DE VALOR ESTRUCTURANTE

- D.2.1** De aptitud de crecimiento regular en entornos periurbanos
- D.2.2** De aptitud para equipamientos singulares en zonas turísticas

Fig.1 PIO. Estructura y síntesis de la estrategia

El PIO no contempla ninguna actuación concreta en el ámbito de estudio, por lo que se puede concluir que el presente proyecto se ajusta a las determinaciones del Plan Insular de Ordenación de Gran Canaria.

3.- PLANEAMIENTO MUNICIPAL

El vigente Plan General Municipal de Ordenación de Las Palmas de Gran Canaria (en adelante PGO), cuya adaptación plena al Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias (Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo) fue aprobada definitivamente por acuerdo adoptado por la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias en sesión de 29 de octubre de 2012, (B.O.C. número 237, de 4 de diciembre de 2012), establece como uno de los suelos de desarrollo de la ciudad el suelo urbanizable sectorizado ordenado "UZO-02 Isla Perdida".

Es en la adaptación plena del PGO donde se incluye el ámbito del sector como suelo urbanizable sectorizado ordenado UZO-02 ya que, en la anterior versión del planeamiento, no se encontraba ordenado directamente por el plan general y se había desarrollado mediante el Plan Parcial del sector UZR-05 Plan Parcial "Isla Perdida". Por tanto, la ordenación del ámbito de actuación ha quedado plasmada directamente en el Plan General de Ordenación vigente donde, además, se expone la Regulación del Suelo y La Edificación.

Como se ha expuesto, en el actual PGO, se suprime el UZR-05 Plan Parcial "Isla Perdida", que pasa a suelo urbanizable sectorizado ordenado directamente por el Plan General en los Planos de Regulación de Suelo y la Edificación y en la ficha UZO-02 "Isla Perdida", a excepción de la presa, que se categoriza como suelo rústico de protección hidrológica, de acuerdo al planeamiento del Consejo Insular de Aguas en base a la interpretación legal sobre el Dominio Público Hidráulico.

El PGO establece asimismo que el sistema de ejecución será privado, siendo el propietario de los terrenos Acciona Inmobiliaria.

Dentro de dicho Sector, el Plan General de Ordenación incorpora, entre otras, dos parcelas, P-17 y P-18, destinadas a equipamientos dotacionales y espacios libres públicos, situadas junto al barranco de San Lorenzo y a la actual circunvalación.

El planeamiento municipal establece evitar la afección sobre el barranco, debiendo asegurar la no afección sobre el nivel de escorrentía. A los efectos de poder materializar las actuaciones contempladas en el referido proyecto de urbanización y dar continuidad al área dotacional y espacio libre, que se ve interrumpida actualmente por el cauce público, se prevé la canalización de parte del barranco.

Además del contenido de la ordenación pormenorizada, el proyecto de urbanización debe cumplir otras determinaciones del PGO.

3.1.- Determinaciones de espacios libres

En este caso son de aplicación los capítulos del PGO siguientes:

2.5 USO ESPACIO LIBRE

4.1 NORMA PARA PARCELAS CALIFICADAS CON USO ESPACIO LIBRE

Dicho articulado indica:

Capítulo 2.5 USO ESPACIO LIBRE

Art. 2.5.1, punto 2. Categoría del Espacio Libre (EL).

CATEGORÍA II Superficie igual o superior quinientos (500) e inferior a cinco mil (5.000) metros cuadrados. (EL-3)

CATEGORÍA III Superficie igual o superior cinco mil (5000) e inferior a cincuenta mil (50.000) metros cuadrados. (EL-1 y EL-2)

Art. 2.5.3, punto 2.

"En los espacios libres de nueva creación en planeamientos de desarrollo del PGO, no podrán computarse a los efectos de cubrir las dotaciones mínimas exigibles, lugares que constituyen riscos, barrancos o similares accidentes topográficos, o terrenos cuya pendiente media sea superior al 20%, salvo que previamente se abanquen o explanen o se constituya en el Ayuntamiento depósito o aval bancario por importe del coste de las obras necesarias para su acondicionamiento según proyecto que se acompañará"

Capítulo 4.1 NORMA PARA PARCELAS CALIFICADAS CON USO ESPACIO LIBRE

CATEGORÍAS II y III

Art. 4.1.4. Parámetros tipológicos.

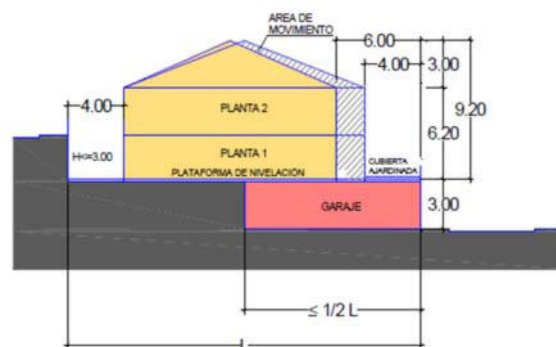
2. En Espacios Libres con superficie igual o superior a 500 m² e inferior a 5.000 m² (categoría II) las áreas ajardinadas deberán superar el 40 % de la superficie total y las zonas de juego deberán estar separadas de las zonas de estancia.
3. En Espacios Libres con superficie igual o superior a 5.000 m² (categoría II y III) las áreas ajardinadas deberán superar el 60 % de la superficie total y las zonas de juego deberán estar separadas de las zonas de estancia.
4. Los Espacios Libres de las categorías II, III y IV deberán incluir árboles de medio o gran porte y copa frondosa que produzcan áreas de sombra, en una proporción de 4 árboles de porte (copa de 7 a 10 m. de diámetro) ó 1 de gran porte (copa de diámetro superior a 15 m.) por cada 500 m² de zona ajardinada.

En relación al cumplimiento de estas determinaciones hay que aclarar y destacar los diferentes condicionantes que vienen impuestos a la hora de la definición de la urbanización, de las rasantes y de los desniveles que deben salvar las zonas de contorno y que influyen en la consideración y materialización de los espacios libres previstos en la ordenación.

- En primer lugar, la urbanización está condicionada por los puntos de conexión del entorno. Estos son; núcleo urbano de piletas situado a la cota 240,21m; parte baja de la urbanización Riscos Negros a la cota 189,45m y conexión con viario de la citada urbanización a la cota 211,79m.
- Por otro lado, el vial 1 de la urbanización discurre muy cercano del margen derecho del estribo del muro de la presa. El estribo se sitúa a la cota 229,50 m y ha sido una condición el mantener la rasante del viario a su paso por el estribo a esa cota para evitar posibles problemas de socavamiento.
- Al norte del ámbito se encuentra el barranco de san lorenzo, canalizado según las indicaciones del Consejo Insular de Aguas. También en esta zona nos encontramos con un ramal de enlace de la circunvalación de Las Palmas.
- Al sur está el barrio de Isla Perdida a una cota media de 255 metros.
- A su vez la norma particular para tipología de vivienda unifamiliar adosada en hilera recoge una condición de altura en la que prácticamente se limita a que el desnivel entre las fachadas que dan a dos calles paralelas sea inferior a 6 metros. Se acompaña extracto de la norma zonal.

Condiciones de altura:

Al existir un desnivel importante entre las dos calles longitudinales y opuestas de cada parcela se optará por colocar una plataforma de nivelación, a la altura de 3,00 metros de la rasante inferior, y a partir de ahí, se medirán 6,20 metros para las edificaciones de cubierta plana, medida a la parte inferior de los forjados y 9,20 metros para las de cubierta inclinada referida a cumbre. Esta altura se medirá en el punto medio de cada escalonamiento longitudinal. El muro inferior de la plataforma de nivelación se ejecutará coincidiendo con la alineación oficial. Los muros de cerca en los frentes a vías ó espacios libres, no podrán superar la altura de 1,25 metros sobre la cabecera del muro de contención correspondiente. La altura máxima ciega incluido el muro de contención no podrá superar los 3,00 metros, debiendo ejecutarse el resto con material diáfano. La plataforma de nivelación no podrá estar a más de 3,00 metros de altura sobre la rasante oficial, permitiéndose ocupar el retranqueo con garaje a rasante de calle. Los muros de contención, incluidos los de la plataforma de nivelación, deberán revestirse con aplacado de piedra ó similar, de forma que se entienda como elementos ligados al terreno y no a la edificación propiamente dicha.



Como resultado de estas condiciones impuestas tenemos:

- Espacio Libre EL-1: es el suelo que queda entre la parte final del vial 2 y el fondo del barranco. En la primera parte del espacio libre se ha materializado un parque al ser la zona en la que se dispone de ancho suficiente para desarrollar un área de estancia y no invadir el cauce natural del barranco. la

zona central del espacio libre es un sector atulazado para contener la carretera y, prácticamente, llegando hasta el borde del futuro canal de drenaje. El resto del espacio libre está limitado por muros que alcanzan en su punto más alto los 9 metros ya que no es posible desarrollar taludes como consecuencia del estrechamiento que produce el ramal de la circunvalación y el barranco. Con las rasantes del viario previstas no es materializable abanalamientos ni explanaciones intermedias. Como medida de mejora de la calidad visual del paisaje se propone revestir los taludes de terraplén con escollera de 1000kg de peso en la que se intercalarán plantaciones a modo de parterres aleatorios.

Además en la berma que limita con la acera del margen izquierdo en el sentido de la circulación se plantarán una hilera de especies Nerium Oleander (Adelfas) de 2 metros de porte con una dotación de 1 árbol cada 3,00 metros, resultando un total de 85 uds.



- Espacio Libre EL-2: se plasma en la porción de suelo que salva el desnivel con el barrio de isla perdida. En este caso, se trata de una ladera con una pendiente elevada pero menor a la que obtendríamos en el caso de que se intentará introducir bancales o zonas planas. Cualquier actuación que se desarrolle en esta superficie significa modificar y, por tanto, antropizar la ladera actual introduciendo un impacto negativo significativo. Atendiendo a las indicaciones de los técnicos de parques y jardines, este espacio libre no se revegetará por la dificultad que presenta el mantenimiento. Al igual que en el EL-1 se plantará, en la berma que delimita la acera del margen derecho una hilera de especies Nerium Oleander (Adelfas) de 2 metros de porte con una dotación de 1 árbol cada 3,00 metros, resultando un total de 108 uds.



- Espacio Libre EL-3: es el espacio libre que queda delimitado por el inicio del vial 1 en las inmediaciones del barrio de piletas, el ramal de la autovía GC-21 y la propia presa. En el punto medio del espacio libre, el desnivel con respecto a la calle es próximo a los 5 metros. Aterrazar dicho espacio obliga a rellenar parte el borde la presa que está fuera del ámbito del sector, así como requiere actuar en la zona de servidumbre y afección de carreteras. Por lo tanto, este espacio libre también es susceptible de englobarse como un accidente topográfico que no permite su explanación o abanalamiento desde el sector que este proyecto ordena.

3.2.- Paradas de vehículos de transporte público

El artículo 2.7.3 punto 6 del PGO recoge que los promotores que promuevan nuevas urbanizaciones han de prever las zonas de paradas de vehículos de transporte público. En el caso que nos ocupa y, tras hacer la consulta a los técnicos de la Unidad Técnica de Control de Urbanizaciones, el proyecto recoge la valoración económica para la señalización de las paradas necesarias. La ubicación y distribución se materializará en la obra una vez el ayuntamiento lo haya consensuado con los distintos servicios de transporte que operan en la zona.

3.3.- Zona recogida residuos urbanos

En el presente proyecto se han previsto diferentes zonas en la que situar los contenedores de recogida de residuos sólidos urbanos. En el plano de planta general se han incluido en total 6 zonas de 8,80 metros de longitud siguiendo las indicaciones municipales. Estas áreas se emplazar en la banda de aparcamientos y se delimitarán con marca vial amarilla.

4.- PLANEAMIENTO DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

4.1.- Red canaria de espacios protegidos

La zona objeto de estudio no se encuentra incluida dentro de ningún Espacio Natural Protegido, atendiendo a lo establecido en la Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias.

El espacio natural más cercano a la zona objeto de estudio es el Paisaje Protegido de Pino Santo, ubicado al otro lado del sector UZO-02 Isla Perdida, a unos 200 m de distancia.

En la imagen que se muestra a continuación queda representado el ámbito de actuación y el Espacio Natural Protegido más próximo al punto de estudio.



Fig.2 Ámbito de actuación y espacio natural protegido próximo a la zona de estudio

Además, en la ordenación establecida en el actual PGO, se tiene en cuenta la conservación ambiental y calificación paisajística de las laderas que bordean el margen occidental y meridional del ámbito, facilitando la integración del área de suelo urbanizable respecto al entorno cercano del Paisaje Protegido de Pino Santo.

4.2.- Red europea de espacios naturales protegidos

Natura 2000 es una red europea de espacios naturales protegidos, cuyo objetivo es garantizar el mantenimiento o el restablecimiento tanto de los hábitats naturales europeos como de las especies. Por una parte consta de las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) designadas en virtud de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (más conocida como Directiva Hábitat). Por otra parte Natura 2000 consta de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) establecidas según la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres (más conocida como Directiva Aves). Esta red europea supone el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

Recientemente el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Medio Marino, en cumplimiento del artículo 6 Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, ha declarado Zonas Especiales de Conservación (ZEC) los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) marinos y marítimos-terrestres de la región Macaronésica (Orden ARM/3521/2009, de 23 de diciembre). En el caso de los LIC terrestres, la autoridad competente, el Gobierno de Canarias, ha aprobado el Decreto 174/2009, de 29 de diciembre, por el que se declaran Zonas Especiales de Conservación integrantes de la Red Natura 2000 en Canarias y medidas para el mantenimiento en un estado de conservación favorable de estos espacios naturales.

Zonas de especial conservación (ZEC)

Las obras previstas en este proyecto no afectan a ninguna Zona de Especial Conservación. El ZEC más próximo a la zona objeto de estudio es el ZEC de Pino Santo (48_GC), situado al otro lado del sector UZO-02 Isla Perdida, a unos 300 m de distancia.



Fig.3 Ámbito de actuación y Zona de Especial Conservación más cercana a la zona de estudio

Zonas de especial protección para las aves (ZEPA)

Las obras previstas en este proyecto no afectan a ninguna Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) recogida en la Decisión 2008/95/CE de la Comisión, de 25 de enero. Las ZEPAs más cercanas se encuentran a más de 18 Km de la zona donde se ubican las obras recogidas en este proyecto.

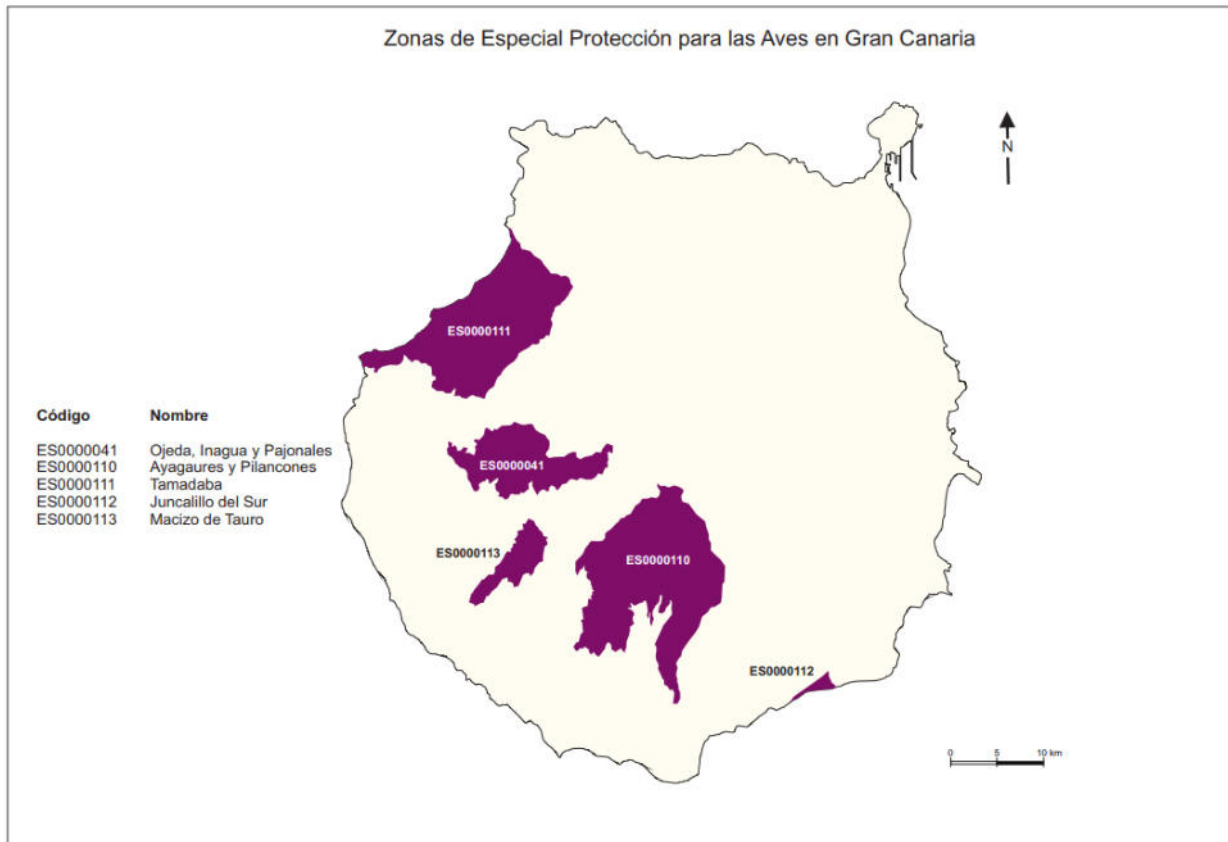


Fig. 4. Zonas Especiales de Protección para las Aves

5.- APÉNDICE A: FICHAS DE ÁREAS DIFERENCIADAS Y PLANOS DE REGULACIÓN DEL SUELO Y LA EDIFICACIÓN DEL PGO QUE AFECTAN A LA ZONA EN LA QUE SE ENMARCAN LAS OBRAS DEL PRESENTE PROYECTO

ÁREAS DIFERENCIADAS		UZO-02
Denominación: "Isla Perdida"		hoja 1 de 3
Clase y Categoría de suelo: Urbanizable Sectorizado Ordenado directamente por el PGO		
Distrito: Tamaraceite - San Lorenzo		Superficie del sector: 11,08 Ha
Sector urbanístico: 15 Tamaraceite		Superficie de S.G.: -
Barrio: Isla Perdida		Superficie de gestión: 11,08 Ha
Hojas RS/GS: 20-H, 20-I, 21-H, 21-I		



ÁREAS DIFERENCIADAS		UZO-02
Denominación: "Isla Perdida"		hoja 2 de 3
ASIGNACIÓN DE INTENSIDADES Y USOS GLOBALES		
Uso característico: Residencial	Nº máximo de viviendas: 570 (*)	
Edificabilidad bruta: 0,51 m²/m²	Densidad máxima: 30 m²/Hab.	
Edificabilidad complementaria mínima: 3%	Altura máxima de la edificación: 5 planta(s)	
DIRECTRICES DE LA ORDENACIÓN		
	Disposición de una franja de Espacios Libres de protección en el límite con la Circunvalación y otra franja de Espacios Libres que permita la protección paisajística de las cotas altas de la ladera.	
	Establecimiento de un área central de Dotaciones y Equipamientos de rango local.	
	Establecimiento de conexiones viarias de las vías propuestas en el nuevo crecimiento con las existentes en la urbanización Ciudad del Campo.	
El 30% de la edificabilidad residencial se destinará a viviendas sometidas a algún régimen de protección.		
(*) Parámetro orientativo.		

ÁREAS DIFERENCIADAS		UZO-02
Denominación: "Isla Perdida"		hoja 3 de 3
OBSERVACIONES		
<ul style="list-style-type: none"> - La ordenación será la establecida en el anexo "Suelo Urbanizable Sectorizado Ordenado UZO-02. Isla Perdida". - Las parcelas de cesión obligatoria y gratuita serán las establecidas según convenio. - El sistema de ejecución será privado. - El 30% de la edificabilidad residencial se destinará a viviendas sometidas a algún régimen de protección. - La parcela Educativa (ED) deberá cumplir las determinaciones establecidas en la Ley de Carreteras. 		

ANEJO Nº5 TRAZADO GEOMÉTRICO Y REPLANTEO

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES 1

2.- TRAZADO GEOMÉTRICO 1

3.- REPLANTEO DEL EJE..... 1

 3.1.- Vial 1 1

 3.2.- Vial 2 3

 3.3.- Vial 3 6

 3.4.- Vial 4 6

 3.5.- Vial 5 6

 3.6.- Glorieta 7

4.- REPLANTEO TRANSVERSAL 7

 4.1.- Vial 1 8

 4.2.- Vial 2 43

 4.3.- Vial 3 72

 4.4.- Vial 4 76

 4.5.- Vial 5 77

 4.6.- Glorieta 79

1.- ANTECEDENTES

El presente anejo, expone los datos del trazado de los viales con la solución adoptada.

2.- TRAZADO GEOMÉTRICO

Tal y como se ha indicado, el objetivo del presente anejo es detallar las características geométricas que definen los distintos ejes viarios diseñados, verificando la adecuación de estos a la normativa aplicable.

Los viales que forman parte de este proyecto se han definido en planta y en alzado, siguiendo el plan general de ordenación del Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria, realizando ciertas variaciones en el trazado, para cumplir la normativa de accesibilidad, así como, mejorar las soluciones constructivas.

Para la concreción y digitalización de los ejes de los diferentes viales, se ha utilizado el programa Modelo Digital del Terreno versión 7.5. En los apartados de replanteo del eje y transversales se incluyen los listados del estado de las Alineaciones y Rasantes facilitados por el programa.

3.- REPLANTEO DEL EJE

A continuación se muestra el listado de replanteo del eje de cada vial, con sus coordenadas X, Y y Z

3.1.- Vial 1

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1000,000	0,000	452333,868	3107715,996	240,213	Eje
1010,000	0,000	452343,065	3107712,104	239,982	Eje
1020,000	0,000	452351,274	3107706,427	239,539	Eje
1030,000	0,000	452358,779	3107699,818	238,884	Eje
1040,000	0,000	452366,019	3107692,931	238,199	Eje
1050,000	0,000	452372,121	3107685,021	237,514	Eje
1060,000	0,000	452376,873	3107676,235	236,829	Eje
1070,000	0,000	452380,155	3107666,800	236,144	Eje
1080,000	0,000	452381,845	3107656,958	235,459	Eje
1090,000	0,000	452380,997	3107647,030	234,774	Eje
1100,000	0,000	452378,670	3107637,305	234,126	Eje
1110,000	0,000	452376,342	3107627,580	233,735	Eje
1120,000	0,000	452374,014	3107617,855	233,599	Eje
1130,000	0,000	452371,686	3107608,129	233,499	Eje
1140,000	0,000	452369,358	3107598,404	233,399	Eje
1150,000	0,000	452367,030	3107588,679	233,299	Eje
1160,000	0,000	452364,702	3107578,954	233,199	Eje
1170,000	0,000	452362,374	3107569,228	233,099	Eje
1180,000	0,000	452360,031	3107559,507	232,999	Eje
1190,000	0,000	452357,404	3107549,859	232,899	Eje
1200,000	0,000	452354,501	3107540,289	232,799	Eje
1210,000	0,000	452351,583	3107530,725	232,700	Eje
1220,000	0,000	452348,665	3107521,160	232,599	Eje
1230,000	0,000	452345,747	3107511,595	232,499	Eje
1240,000	0,000	452342,829	3107502,030	232,399	Eje
1250,000	0,000	452339,912	3107492,465	232,299	Eje

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1260,000	0,000	452336,994	3107482,900	232,199	Eje
1270,000	0,000	452334,076	3107473,335	232,099	Eje
1280,000	0,000	452332,038	3107463,580	231,999	Eje
1290,000	0,000	452333,256	3107453,703	231,899	Eje
1300,000	0,000	452337,709	3107444,804	231,799	Eje
1310,000	0,000	452344,884	3107437,908	231,699	Eje
1320,000	0,000	452353,953	3107433,811	231,599	Eje
1330,000	0,000	452363,870	3107432,987	231,499	Eje
1340,000	0,000	452373,492	3107435,529	231,399	Eje
1350,000	0,000	452381,798	3107441,038	231,299	Eje
1360,000	0,000	452389,745	3107447,108	231,199	Eje
1370,000	0,000	452397,880	3107452,922	231,099	Eje
1380,000	0,000	452406,195	3107458,477	230,999	Eje
1390,000	0,000	452414,682	3107463,765	230,899	Eje
1400,000	0,000	452423,332	3107468,783	230,799	Eje
1410,000	0,000	452432,136	3107473,524	230,699	Eje
1420,000	0,000	452441,085	3107477,985	230,599	Eje
1430,000	0,000	452450,098	3107482,317	230,499	Eje
1440,000	0,000	452459,110	3107486,650	230,399	Eje
1450,000	0,000	452468,123	3107490,983	230,299	Eje
1460,000	0,000	452477,136	3107495,316	230,199	Eje
1470,000	0,000	452486,148	3107499,649	230,099	Eje
1480,000	0,000	452495,161	3107503,982	229,999	Eje
1490,000	0,000	452504,206	3107508,244	229,899	Eje
1500,000	0,000	452513,536	3107511,834	229,799	Eje
1510,000	0,000	452523,144	3107514,594	229,699	Eje
1520,000	0,000	452532,957	3107516,503	229,599	Eje
1530,000	0,000	452542,899	3107517,547	229,499	Eje
1540,000	0,000	452552,895	3107517,718	229,399	Eje
1550,000	0,000	452562,867	3107517,013	229,263	Eje
1560,000	0,000	452572,764	3107515,585	228,877	Eje
1570,000	0,000	452582,647	3107514,066	228,241	Eje
1580,000	0,000	452592,528	3107512,526	227,571	Eje
1590,000	0,000	452602,406	3107510,967	226,901	Eje
1600,000	0,000	452612,280	3107509,388	226,231	Eje
1610,000	0,000	452622,152	3107507,789	225,561	Eje
1620,000	0,000	452632,013	3107506,131	224,891	Eje
1630,000	0,000	452641,850	3107504,333	224,221	Eje
1640,000	0,000	452651,660	3107502,391	223,551	Eje
1650,000	0,000	452661,440	3107500,306	222,881	Eje
1660,000	0,000	452671,188	3107498,078	222,211	Eje
1670,000	0,000	452680,903	3107495,708	221,541	Eje
1680,000	0,000	452690,583	3107493,197	220,871	Eje

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1690,000	0,000	452700,225	3107490,545	220,201	Eje
1700,000	0,000	452709,827	3107487,752	219,531	Eje
1710,000	0,000	452719,387	3107484,819	218,861	Eje
1720,000	0,000	452728,903	3107481,747	218,191	Eje
1730,000	0,000	452738,374	3107478,537	217,521	Eje
1740,000	0,000	452747,797	3107475,188	216,851	Eje
1750,000	0,000	452757,183	3107471,740	216,182	Eje
1760,000	0,000	452766,567	3107468,286	215,511	Eje
1770,000	0,000	452775,952	3107464,832	214,841	Eje
1780,000	0,000	452785,337	3107461,378	214,171	Eje
1790,000	0,000	452794,721	3107457,924	213,501	Eje
1800,000	0,000	452804,106	3107454,470	212,831	Eje
1810,000	0,000	452813,490	3107451,016	212,161	Eje
1820,000	0,000	452822,991	3107447,958	211,513	Eje
1830,000	0,000	452832,891	3107448,732	211,060	Eje
1840,000	0,000	452842,090	3107452,566	210,821	Eje
1844,546	0,000	452845,833	3107455,140	210,730	Eje

3.2.- Vial 2

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2000,000	0,000	452842,239	3107474,179	210,081	Eje
2010,000	0,000	452835,198	3107481,258	209,931	Eje
2015,000	0,000	452830,842	3107483,685	209,902	Eje
2020,000	0,000	452826,197	3107485,536	209,951	Eje
2030,000	0,000	452816,818	3107489,005	210,283	Eje
2040,000	0,000	452807,433	3107492,458	210,760	Eje
2050,000	0,000	452798,049	3107495,912	211,236	Eje
2060,000	0,000	452788,664	3107499,366	211,712	Eje
2070,000	0,000	452779,279	3107502,820	212,188	Eje
2080,000	0,000	452769,895	3107506,274	212,664	Eje
2090,000	0,000	452760,509	3107509,723	213,140	Eje
2095,000	0,000	452755,804	3107511,417	213,378	Eje
2100,000	0,000	452751,088	3107513,077	213,616	Eje
2105,000	0,000	452746,360	3107514,705	213,854	Eje
2110,000	0,000	452741,622	3107516,300	214,092	Eje
2115,000	0,000	452736,872	3107517,862	214,330	Eje
2120,000	0,000	452732,112	3107519,392	214,568	Eje
2125,000	0,000	452727,341	3107520,888	214,806	Eje
2130,000	0,000	452722,560	3107522,351	215,044	Eje
2135,000	0,000	452717,768	3107523,781	215,282	Eje
2140,000	0,000	452712,968	3107525,178	215,520	Eje
2145,000	0,000	452708,157	3107526,542	215,758	Eje

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2150,000	0,000	452703,337	3107527,872	215,996	Eje
2155,000	0,000	452698,508	3107529,169	216,235	Eje
2160,000	0,000	452693,671	3107530,432	216,473	Eje
2165,000	0,000	452688,824	3107531,662	216,711	Eje
2170,000	0,000	452683,969	3107532,858	216,949	Eje
2175,000	0,000	452679,106	3107534,020	217,187	Eje
2180,000	0,000	452674,235	3107535,149	217,425	Eje
2185,000	0,000	452669,357	3107536,244	217,663	Eje
2190,000	0,000	452664,471	3107537,305	217,901	Eje
2195,000	0,000	452659,577	3107538,332	218,096	Eje
2200,000	0,000	452654,677	3107539,326	218,194	Eje
2205,000	0,000	452649,770	3107540,285	218,195	Eje
2210,000	0,000	452644,856	3107541,210	218,099	Eje
2215,000	0,000	452639,937	3107542,102	217,949	Eje
2220,000	0,000	452635,358	3107543,946	217,799	Eje
2225,000	0,000	452632,581	3107548,014	217,649	Eje
2230,000	0,000	452632,343	3107552,972	217,499	Eje
2240,000	0,000	452632,960	3107562,953	217,199	Eje
2250,000	0,000	452633,982	3107572,865	216,899	Eje
2255,000	0,000	452637,158	3107576,618	216,749	Eje
2260,000	0,000	452641,941	3107577,756	216,599	Eje
2265,000	0,000	452646,870	3107576,922	216,449	Eje
2270,000	0,000	452651,789	3107576,027	216,299	Eje
2275,000	0,000	452656,703	3107575,099	216,127	Eje
2280,000	0,000	452661,609	3107574,139	215,911	Eje
2285,000	0,000	452666,510	3107573,146	215,652	Eje
2290,000	0,000	452671,404	3107572,121	215,349	Eje
2295,000	0,000	452676,291	3107571,064	215,024	Eje
2300,000	0,000	452681,171	3107569,974	214,699	Eje
2305,000	0,000	452686,043	3107568,853	214,374	Eje
2310,000	0,000	452690,908	3107567,699	214,049	Eje
2315,000	0,000	452695,765	3107566,513	213,724	Eje
2320,000	0,000	452700,615	3107565,295	213,399	Eje
2325,000	0,000	452705,456	3107564,045	213,074	Eje
2330,000	0,000	452710,289	3107562,763	212,749	Eje
2335,000	0,000	452715,113	3107561,450	212,424	Eje
2340,000	0,000	452719,929	3107560,104	212,099	Eje
2345,000	0,000	452724,735	3107558,727	211,774	Eje
2350,000	0,000	452729,533	3107557,318	211,449	Eje
2355,000	0,000	452734,321	3107555,877	211,124	Eje
2360,000	0,000	452739,099	3107554,405	210,799	Eje
2365,000	0,000	452743,867	3107552,901	210,474	Eje
2370,000	0,000	452748,626	3107551,366	210,149	Eje

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2375,000	0,000	452753,374	3107549,799	209,824	Eje
2380,000	0,000	452758,112	3107548,201	209,499	Eje
2385,000	0,000	452762,839	3107546,572	209,174	Eje
2390,000	0,000	452767,555	3107544,912	208,849	Eje
2395,000	0,000	452772,261	3107543,220	208,524	Eje
2400,000	0,000	452776,962	3107541,517	208,199	Eje
2405,000	0,000	452781,672	3107539,841	207,874	Eje
2410,000	0,000	452786,392	3107538,191	207,549	Eje
2415,000	0,000	452791,121	3107536,568	207,224	Eje
2420,000	0,000	452795,860	3107534,972	206,899	Eje
2425,000	0,000	452800,608	3107533,404	206,574	Eje
2430,000	0,000	452805,364	3107531,863	206,249	Eje
2435,000	0,000	452810,129	3107530,349	205,924	Eje
2440,000	0,000	452814,903	3107528,863	205,599	Eje
2445,000	0,000	452819,686	3107527,404	205,274	Eje
2450,000	0,000	452824,477	3107525,972	204,949	Eje
2455,000	0,000	452829,275	3107524,568	204,624	Eje
2460,000	0,000	452834,082	3107523,192	204,299	Eje
2465,000	0,000	452838,897	3107521,843	203,955	Eje
2470,000	0,000	452843,719	3107520,522	203,574	Eje
2475,000	0,000	452848,549	3107519,229	203,156	Eje
2480,000	0,000	452853,386	3107517,963	202,699	Eje
2485,000	0,000	452858,230	3107516,725	202,224	Eje
2490,000	0,000	452863,082	3107515,515	201,749	Eje
2495,000	0,000	452867,940	3107514,333	201,274	Eje
2500,000	0,000	452872,805	3107513,178	200,800	Eje
2505,000	0,000	452877,676	3107512,052	200,325	Eje
2510,000	0,000	452882,554	3107510,953	199,850	Eje
2515,000	0,000	452887,438	3107509,883	199,375	Eje
2520,000	0,000	452892,328	3107508,840	198,900	Eje
2525,000	0,000	452897,224	3107507,825	198,425	Eje
2530,000	0,000	452902,125	3107506,837	197,950	Eje
2535,000	0,000	452907,032	3107505,876	197,475	Eje
2540,000	0,000	452911,944	3107504,943	197,000	Eje
2545,000	0,000	452916,862	3107504,038	196,526	Eje
2550,000	0,000	452921,784	3107503,160	196,051	Eje
2555,000	0,000	452926,711	3107502,310	195,576	Eje
2560,000	0,000	452931,643	3107501,487	195,101	Eje
2565,000	0,000	452936,580	3107500,693	194,626	Eje
2570,000	0,000	452941,520	3107499,925	194,151	Eje
2575,000	0,000	452946,465	3107499,186	193,676	Eje
2580,000	0,000	452951,415	3107498,475	193,201	Eje
2585,000	0,000	452956,368	3107497,791	192,726	Eje

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2590,000	0,000	452961,324	3107497,135	192,252	Eje
2595,000	0,000	452966,286	3107496,516	191,777	Eje
2600,000	0,000	452971,270	3107496,127	191,302	Eje
2605,000	0,000	452976,268	3107496,042	190,827	Eje
2610,000	0,000	452981,263	3107496,260	190,352	Eje
2620,000	0,000	452991,202	3107497,351	189,453	Eje
2630,000	0,000	453001,134	3107498,517	188,686	Eje
2637,878	0,000	453008,959	3107499,436	188,148	Eje

3.3.- Vial 3

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
3000,000	0,000	452916,462	3107409,255	211,787	Eje
3010,000	0,000	452910,871	3107417,546	211,668	Eje
3020,000	0,000	452905,280	3107425,837	211,490	Eje
3030,000	0,000	452899,641	3107434,095	211,292	Eje
3035,000	0,000	452896,594	3107438,059	211,194	Eje
3040,000	0,000	452893,342	3107441,855	211,095	Eje
3045,000	0,000	452889,892	3107445,474	210,997	Eje
3050,000	0,000	452886,297	3107448,949	210,898	Eje
3055,000	0,000	452882,608	3107452,324	210,799	Eje
3060,000	0,000	452878,828	3107455,596	210,701	Eje
3065,000	0,000	452874,960	3107458,764	210,602	Eje
3070,000	0,000	452871,006	3107461,824	210,508	Eje
3075,000	0,000	452866,970	3107464,775	210,422	Eje
3080,000	0,000	452862,854	3107467,614	210,343	Eje
3082,250	0,000	452860,977	3107468,855	210,309	Eje

3.4.- Vial 4

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
4000,000	0,000	452978,924	3107494,622	190,611	Eje
4005,000	0,000	452982,681	3107491,363	190,765	Eje
4010,000	0,000	452985,079	3107487,005	190,920	Eje
4013,672	0,000	452985,794	3107483,414	191,033	Eje

3.5.- Vial 5

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
5000,000	0,000	452328,688	3107699,700	241,658	Eje
5005,000	0,000	452331,174	3107703,998	241,201	Eje
5010,000	0,000	452335,166	3107706,949	240,745	Eje
5015,000	0,000	452340,004	3107708,065	240,288	Eje

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
5020,000	0,000	452344,886	3107707,162	239,831	Eje
5021,095	0,000	452345,880	3107706,702	239,731	Eje

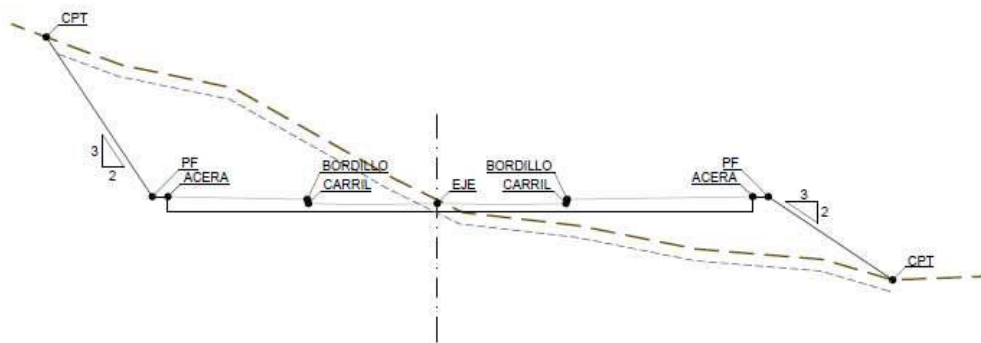
3.6.- Glorieta

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
0,000	0,000	452858,054	3107457,707	210,616	Eje
5,000	0,000	452853,869	3107455,045	210,744	Eje
10,000	0,000	452848,950	3107454,408	210,752	Eje
15,000	0,000	452844,225	3107455,917	210,625	Eje
20,000	0,000	452840,585	3107459,286	210,498	Eje
25,000	0,000	452838,718	3107463,882	210,370	Eje
30,000	0,000	452838,974	3107468,835	210,243	Eje
35,000	0,000	452841,307	3107473,212	210,116	Eje
40,000	0,000	452845,275	3107476,188	209,988	Eje
45,000	0,000	452850,131	3107477,200	209,940	Eje
50,000	0,000	452854,958	3107476,058	210,062	Eje
55,000	0,000	452858,846	3107472,978	210,190	Eje
60,000	0,000	452861,060	3107468,539	210,317	Eje
65,000	0,000	452861,184	3107463,581	210,444	Eje
70,000	0,000	452859,194	3107459,037	210,572	Eje
71,754	0,000	452858,054	3107457,707	210,616	Eje

4.- REPLANTEO TRANSVERSAL

A continuación se muestran las coordenadas X, Y y Z de las secciones transversales de cada viario, dando para cada sección los siguientes datos:

- CPT: cabecera y pie de talud
- PF: pie de firme
- Carril 1: calzada
- Eje
- Acera
- Bordillo
- Cun: cuneta



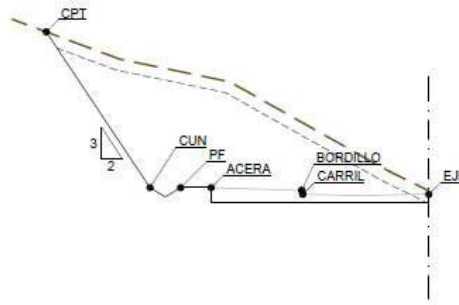


Fig.1. Datos de replanteo de secciones tipo

La información que se facilita consiste en la edición de un listado de puntos equidistantes 10,00 metros en recta y 5,00 m en curva.

4.1.- Vial 1

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1000,000	-7,437	452336,366	3107723,001	239,674	CPT
1000,000	-7,431	452336,364	3107722,996	239,665	PF
1000,000	-7,430	452336,363	3107722,995	239,665	Carril 1
1000,000	0,000	452333,868	3107715,996	240,213	Eje
1000,000	6,370	452331,728	3107709,997	240,683	Carril 1
1000,000	6,371	452331,728	3107709,996	240,683	PF
1000,000	6,378	452331,726	3107709,989	240,694	CPT
1005,000	-8,245	452341,715	3107721,877	239,203	CPT
1005,000	-6,931	452341,211	3107720,663	240,080	PF
1005,000	-5,930	452340,828	3107719,738	240,180	Acera
1005,000	-3,060	452339,728	3107717,087	240,123	Bordillo
1005,000	-3,050	452339,724	3107717,078	239,943	Carril 1
1005,000	0,000	452338,556	3107714,261	240,113	Eje
1005,000	2,390	452337,641	3107712,053	240,313	Carril 1
1005,000	2,391	452337,640	3107712,052	240,313	PF
1005,000	2,398	452337,637	3107712,045	239,624	CPT
1010,000	-9,239	452347,486	3107720,216	238,386	CPT
1010,000	-6,811	452346,324	3107718,085	240,005	PF
1010,000	-5,810	452345,845	3107717,206	240,105	Acera
1010,000	-3,010	452344,505	3107714,747	240,049	Bordillo
1010,000	-3,000	452344,500	3107714,738	239,869	Carril 1
1010,000	0,000	452343,065	3107712,104	239,982	Eje
1010,000	0,500	452342,825	3107711,665	240,016	Carril 1
1010,000	0,501	452342,825	3107711,664	240,016	PF
1010,000	0,516	452342,818	3107711,651	238,560	CPT
1015,000	-10,170	452353,104	3107717,848	237,628	CPT
1015,000	-6,811	452351,194	3107715,086	239,867	PF
1015,000	-5,810	452350,624	3107714,262	239,967	Acera
1015,000	-3,010	452349,032	3107711,959	239,911	Bordillo
1015,000	-3,000	452349,026	3107711,951	239,731	Carril 1

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1015,000	0,000	452347,320	3107709,483	239,791	Eje
1015,000	0,010	452347,314	3107709,475	239,791	Carril 1
1015,000	0,011	452347,314	3107709,474	239,791	PF
1015,000	0,029	452347,304	3107709,460	237,961	CPT
1020,000	-10,622	452358,206	3107714,476	237,074	CPT
1020,000	-6,811	452355,719	3107711,588	239,615	PF
1020,000	-5,810	452355,066	3107710,830	239,715	Acera
1020,000	-3,010	452353,238	3107708,708	239,659	Bordillo
1020,000	-3,000	452353,232	3107708,701	239,479	Carril 1
1020,000	0,000	452351,274	3107706,427	239,539	Eje
1020,000	3,000	452349,317	3107704,154	239,509	Carril 1
1020,000	3,010	452349,310	3107704,147	239,689	Bordillo
1020,000	4,710	452348,201	3107702,858	239,723	Acera
1020,000	5,711	452347,548	3107702,100	239,623	PF
1020,000	8,215	452345,914	3107700,202	239,620	CPT
1030,000	-11,402	452366,318	3107708,373	235,899	CPT
1030,000	-6,811	452363,282	3107704,929	238,960	PF
1030,000	-5,810	452362,620	3107704,178	239,060	Acera
1030,000	-3,010	452360,769	3107702,077	239,004	Bordillo
1030,000	-3,000	452360,763	3107702,069	238,824	Carril 1
1030,000	0,000	452358,779	3107699,818	238,884	Eje
1030,000	3,000	452356,796	3107697,568	238,914	Carril 1
1030,000	3,010	452356,789	3107697,560	239,094	Bordillo
1030,000	4,710	452355,665	3107696,285	239,128	Acera
1030,000	5,711	452355,003	3107695,534	239,028	PF
1030,000	9,371	452352,584	3107692,787	239,024	CPT
1035,000	-11,997	452370,712	3107705,248	235,160	CPT
1035,000	-6,811	452367,167	3107701,463	238,617	PF
1035,000	-5,810	452366,483	3107700,732	238,717	Acera
1035,000	-3,010	452364,569	3107698,689	238,661	Bordillo
1035,000	-3,000	452364,562	3107698,681	238,481	Carril 1
1035,000	0,000	452362,511	3107696,492	238,541	Eje
1035,000	3,000	452360,461	3107694,302	238,601	Carril 1
1035,000	3,010	452360,454	3107694,295	238,781	Bordillo
1035,000	4,710	452359,292	3107693,054	238,815	Acera
1035,000	5,711	452358,608	3107692,323	238,715	PF
1035,000	9,437	452356,061	3107689,603	236,231	CPT
1040,000	-11,723	452374,695	3107700,815	235,000	CPT
1040,000	-6,811	452371,060	3107697,511	238,275	PF
1040,000	-5,810	452370,319	3107696,838	238,375	Acera
1040,000	-3,010	452368,247	3107694,955	238,319	Bordillo
1040,000	-3,000	452368,240	3107694,948	238,139	Carril 1
1040,000	0,000	452366,019	3107692,931	238,199	Eje

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1040,000	3,000	452363,799	3107690,913	238,259	Carril 1
1040,000	3,010	452363,792	3107690,906	238,439	Bordillo
1040,000	4,710	452362,534	3107689,763	238,473	Acera
1040,000	5,711	452361,793	3107689,090	238,373	PF
1040,000	9,318	452359,123	3107686,664	235,968	CPT
1045,000	-12,408	452379,054	3107696,677	234,201	CPT
1045,000	-6,811	452374,622	3107693,259	237,932	PF
1045,000	-5,810	452373,830	3107692,648	238,032	Acera
1045,000	-3,010	452371,613	3107690,937	237,976	Bordillo
1045,000	-3,000	452371,605	3107690,931	237,796	Carril 1
1045,000	0,000	452369,229	3107689,099	237,856	Eje
1045,000	3,000	452366,854	3107687,267	237,916	Carril 1
1045,000	3,010	452366,846	3107687,261	238,096	Bordillo
1045,000	4,710	452365,500	3107686,222	238,130	Acera
1045,000	5,711	452364,707	3107685,611	238,030	PF
1045,000	8,807	452362,256	3107683,720	235,966	CPT
1050,000	-13,601	452383,524	3107692,435	233,063	CPT
1050,000	-6,811	452377,831	3107688,734	237,590	PF
1050,000	-5,810	452376,992	3107688,188	237,690	Acera
1050,000	-3,010	452374,644	3107686,662	237,634	Bordillo
1050,000	-3,000	452374,636	3107686,656	237,454	Carril 1
1050,000	0,000	452372,121	3107685,021	237,514	Eje
1050,000	3,000	452369,605	3107683,386	237,574	Carril 1
1050,000	3,010	452369,597	3107683,381	237,754	Bordillo
1050,000	4,710	452368,172	3107682,454	237,788	Acera
1050,000	5,711	452367,332	3107681,908	237,688	PF
1050,000	8,346	452365,123	3107680,472	235,931	CPT
1055,000	-14,822	452387,711	3107687,776	231,907	CPT
1055,000	-6,811	452380,665	3107683,965	237,247	PF
1055,000	-5,810	452379,784	3107683,488	237,347	Acera
1055,000	-3,010	452377,322	3107682,156	237,291	Bordillo
1055,000	-3,000	452377,313	3107682,151	237,111	Carril 1
1055,000	0,000	452374,674	3107680,724	237,171	Eje
1055,000	3,000	452372,035	3107679,297	237,231	Carril 1
1055,000	3,010	452372,027	3107679,292	237,411	Bordillo
1055,000	4,710	452370,531	3107678,483	237,445	Acera
1055,000	5,711	452369,651	3107678,007	237,345	PF
1055,000	7,850	452367,770	3107676,989	235,919	CPT
1060,000	-15,479	452391,037	3107682,480	231,126	CPT
1060,000	-6,811	452383,106	3107678,983	236,905	PF
1060,000	-5,810	452382,190	3107678,579	237,005	Acera
1060,000	-3,010	452379,628	3107677,450	236,949	Bordillo
1060,000	-3,000	452379,618	3107677,446	236,769	Carril 1

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1060,000	0,000	452376,873	3107676,235	236,829	Eje
1060,000	3,000	452374,128	3107675,025	236,889	Carril 1
1060,000	3,010	452374,119	3107675,021	237,069	Bordillo
1060,000	4,710	452372,564	3107674,335	237,103	Acera
1060,000	5,711	452371,648	3107673,931	237,003	PF
1060,000	7,187	452370,297	3107673,336	236,019	CPT
1065,000	-19,247	452396,883	3107677,907	228,272	CPT
1065,000	-6,811	452385,137	3107673,821	236,562	PF
1065,000	-5,810	452384,192	3107673,493	236,662	Acera
1065,000	-3,010	452381,547	3107672,573	236,606	Bordillo
1065,000	-3,000	452381,538	3107672,569	236,426	Carril 1
1065,000	0,000	452378,704	3107671,584	236,486	Eje
1065,000	3,000	452375,871	3107670,598	236,546	Carril 1
1065,000	3,010	452375,861	3107670,595	236,726	Bordillo
1065,000	4,710	452374,256	3107670,037	236,760	Acera
1065,000	5,711	452373,310	3107669,708	236,660	PF
1065,000	6,545	452372,523	3107669,434	236,104	CPT
1070,000	-20,593	452400,086	3107671,978	227,032	CPT
1070,000	-6,811	452386,747	3107668,513	236,220	PF
1070,000	-5,810	452385,778	3107668,261	236,320	Acera
1070,000	-3,010	452383,068	3107667,557	236,264	Bordillo
1070,000	-3,000	452383,059	3107667,555	236,084	Carril 1
1070,000	0,000	452380,155	3107666,800	236,144	Eje
1070,000	3,000	452377,251	3107666,046	236,204	Carril 1
1070,000	3,010	452377,242	3107666,044	236,384	Bordillo
1070,000	4,710	452375,596	3107665,616	236,418	Acera
1070,000	5,711	452374,627	3107665,365	236,318	PF
1070,000	5,870	452374,473	3107665,325	236,212	CPT
1075,000	-22,001	452402,886	3107665,715	225,750	CPT
1075,000	-6,811	452387,924	3107663,092	235,877	PF
1075,000	-5,810	452386,938	3107662,919	235,977	Acera
1075,000	-3,010	452384,180	3107662,435	235,921	Bordillo
1075,000	-3,000	452384,171	3107662,434	235,741	Carril 1
1075,000	0,000	452381,216	3107661,916	235,801	Eje
1075,000	3,000	452378,261	3107661,398	235,861	Carril 1
1075,000	3,010	452378,251	3107661,396	235,991	Bordillo
1075,000	4,710	452376,576	3107661,102	236,025	Acera
1075,000	5,711	452375,591	3107660,929	235,925	PF
1075,000	5,897	452375,407	3107660,897	236,207	CPT
1080,000	-23,272	452405,072	3107658,412	224,381	CPT
1080,000	-6,811	452388,643	3107657,383	235,355	PF
1080,000	-5,810	452387,644	3107657,321	235,455	Acera
1080,000	-3,010	452384,850	3107657,146	235,399	Bordillo

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1080,000	-3,000	452384,840	3107657,145	235,399	Carril 1
1080,000	0,000	452381,845	3107656,958	235,459	Eje
1080,000	3,000	452378,851	3107656,771	235,519	Carril 1
1080,000	3,010	452378,841	3107656,770	235,519	Bordillo
1080,000	4,710	452377,145	3107656,664	235,553	Acera
1080,000	5,711	452376,146	3107656,601	235,453	PF
1080,000	6,244	452375,614	3107656,568	236,260	CPT
1085,000	-24,550	452406,250	3107649,873	223,366	CPT
1085,000	-6,811	452388,575	3107651,383	235,192	PF
1085,000	-5,810	452387,578	3107651,468	235,292	Acera
1085,000	-3,010	452384,788	3107651,707	235,236	Bordillo
1085,000	-3,000	452384,778	3107651,708	235,056	Carril 1
1085,000	0,000	452381,789	3107651,963	235,116	Eje
1085,000	3,000	452378,800	3107652,218	235,176	Carril 1
1085,000	3,010	452378,790	3107652,219	235,279	Bordillo
1085,000	4,710	452377,096	3107652,364	235,313	Acera
1085,000	5,711	452376,098	3107652,449	235,213	PF
1085,000	6,460	452375,352	3107652,513	236,347	CPT
1090,000	-24,587	452404,921	3107641,355	223,006	CPT
1090,000	-6,822	452387,635	3107645,456	234,850	PF
1090,000	-5,821	452386,661	3107645,687	234,950	Acera
1090,000	-3,021	452383,937	3107646,333	234,894	Bordillo
1090,000	-3,011	452383,927	3107646,335	234,714	Carril 1
1090,000	0,000	452380,997	3107647,030	234,774	Eje
1090,000	3,011	452378,068	3107647,725	234,834	Carril 1
1090,000	3,021	452378,058	3107647,728	235,014	Bordillo
1090,000	4,721	452376,404	3107648,120	235,048	Acera
1090,000	5,722	452375,430	3107648,351	234,948	PF
1090,000	6,736	452374,443	3107648,585	236,484	CPT
1100,000	-22,250	452400,308	3107632,126	223,934	CPT
1100,000	-6,849	452385,330	3107635,711	234,201	PF
1100,000	-5,848	452384,357	3107635,944	234,301	Acera
1100,000	-3,048	452381,634	3107636,596	234,245	Bordillo
1100,000	-3,038	452381,624	3107636,598	234,065	Carril 1
1100,000	0,000	452378,670	3107637,305	234,126	Eje
1100,000	3,038	452375,715	3107638,012	234,187	Carril 1
1100,000	3,048	452375,705	3107638,015	234,367	Bordillo
1100,000	4,748	452374,052	3107638,410	234,401	Acera
1100,000	5,749	452373,079	3107638,643	234,301	PF
1100,000	7,452	452371,422	3107639,040	236,882	CPT
1110,000	-21,597	452397,345	3107622,552	223,996	CPT
1110,000	-6,876	452383,029	3107625,979	233,810	PF
1110,000	-5,875	452382,055	3107626,212	233,910	Acera

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1110,000	-3,075	452379,332	3107626,864	233,854	Bordillo
1110,000	-3,065	452379,323	3107626,866	233,674	Carril 1
1110,000	0,000	452376,342	3107627,580	233,735	Eje
1110,000	3,065	452373,361	3107628,293	233,796	Carril 1
1110,000	3,075	452373,351	3107628,296	233,976	Bordillo
1110,000	4,775	452371,698	3107628,691	234,010	Acera
1110,000	5,776	452370,724	3107628,924	233,910	PF
1110,000	7,592	452368,959	3107629,347	236,662	CPT
1120,000	-20,944	452394,382	3107612,979	224,313	CPT
1120,000	-6,903	452380,727	3107616,248	233,674	PF
1120,000	-5,902	452379,754	3107616,481	233,774	Acera
1120,000	-3,102	452377,031	3107617,133	233,718	Bordillo
1120,000	-3,092	452377,021	3107617,135	233,538	Carril 1
1120,000	0,000	452374,014	3107617,855	233,599	Eje
1120,000	3,092	452371,007	3107618,574	233,661	Carril 1
1120,000	3,102	452370,997	3107618,577	233,841	Bordillo
1120,000	4,802	452369,344	3107618,972	233,875	Acera
1120,000	5,803	452368,370	3107619,206	233,775	PF
1120,000	7,731	452366,495	3107619,654	236,697	CPT
1130,000	-22,215	452393,291	3107602,958	223,383	CPT
1130,000	-6,930	452378,425	3107606,516	233,574	PF
1130,000	-5,929	452377,452	3107606,749	233,674	Acera
1130,000	-3,129	452374,728	3107607,401	233,618	Bordillo
1130,000	-3,119	452374,719	3107607,403	233,438	Carril 1
1130,000	0,000	452371,686	3107608,129	233,499	Eje
1130,000	3,119	452368,653	3107608,855	233,562	Carril 1
1130,000	3,129	452368,643	3107608,858	233,742	Bordillo
1130,000	4,829	452366,990	3107609,253	233,776	Acera
1130,000	5,830	452366,017	3107609,486	233,676	PF
1130,000	7,839	452364,062	3107609,954	236,720	CPT
1140,000	-23,486	452392,199	3107592,937	222,453	CPT
1140,000	-6,956	452376,123	3107596,785	233,473	PF
1140,000	-5,955	452375,149	3107597,018	233,573	Acera
1140,000	-3,155	452372,426	3107597,670	233,517	Bordillo
1140,000	-3,145	452372,417	3107597,672	233,337	Carril 1
1140,000	0,000	452369,358	3107598,404	233,399	Eje
1140,000	3,145	452366,299	3107599,136	233,462	Carril 1
1140,000	3,155	452366,290	3107599,139	233,642	Bordillo
1140,000	4,855	452364,636	3107599,534	233,676	Acera
1140,000	5,856	452363,663	3107599,767	233,576	PF
1140,000	7,947	452361,629	3107600,254	236,743	CPT
1150,000	-25,814	452392,134	3107582,670	220,819	CPT
1150,000	-6,983	452373,821	3107587,053	233,372	PF

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1150,000	-5,982	452372,848	3107587,286	233,472	Acera
1150,000	-3,182	452370,125	3107587,938	233,416	Bordillo
1150,000	-3,172	452370,115	3107587,940	233,236	Carril 1
1150,000	0,000	452367,030	3107588,679	233,299	Eje
1150,000	3,172	452363,945	3107589,417	233,363	Carril 1
1150,000	3,182	452363,936	3107589,420	233,543	Bordillo
1150,000	4,882	452362,282	3107589,815	233,577	Acera
1150,000	5,883	452361,309	3107590,048	233,477	PF
1150,000	7,842	452359,404	3107590,504	236,444	CPT
1160,000	-28,141	452392,070	3107572,403	219,184	CPT
1160,000	-7,010	452371,520	3107577,322	233,271	PF
1160,000	-6,009	452370,546	3107577,555	233,371	Acera
1160,000	-3,209	452367,823	3107578,207	233,315	Bordillo
1160,000	-3,199	452367,813	3107578,209	233,135	Carril 1
1160,000	0,000	452364,702	3107578,954	233,199	Eje
1160,000	3,199	452361,591	3107579,698	233,263	Carril 1
1160,000	3,209	452361,581	3107579,701	233,443	Bordillo
1160,000	4,909	452359,928	3107580,096	233,477	Acera
1160,000	5,910	452358,955	3107580,329	233,377	PF
1160,000	7,737	452357,178	3107580,755	236,145	CPT
1170,000	-30,330	452391,871	3107562,168	217,642	CPT
1170,000	-7,037	452369,218	3107567,590	233,171	PF
1170,000	-6,036	452368,244	3107567,823	233,271	Acera
1170,000	-3,236	452365,521	3107568,475	233,215	Bordillo
1170,000	-3,226	452365,511	3107568,477	233,035	Carril 1
1170,000	0,000	452362,374	3107569,228	233,099	Eje
1170,000	3,226	452359,237	3107569,979	233,164	Carril 1
1170,000	3,236	452359,227	3107569,982	233,344	Bordillo
1170,000	4,936	452357,574	3107570,377	233,378	Acera
1170,000	5,937	452356,601	3107570,610	233,278	PF
1170,000	10,070	452352,581	3107571,572	239,540	CPT
1180,000	-32,885	452391,925	3107551,494	215,856	CPT
1180,000	-7,064	452366,882	3107557,786	233,070	PF
1180,000	-6,063	452365,911	3107558,029	233,170	Acera
1180,000	-3,263	452363,196	3107558,712	233,114	Bordillo
1180,000	-3,253	452363,186	3107558,714	232,934	Carril 1
1180,000	0,000	452360,031	3107559,507	232,999	Eje
1180,000	3,253	452356,876	3107560,299	233,065	Carril 1
1180,000	3,263	452356,866	3107560,302	233,245	Bordillo
1180,000	4,963	452355,217	3107560,716	233,279	Acera
1185,000	-34,120	452391,687	3107545,708	214,991	CPT
1185,000	-7,077	452365,593	3107552,811	233,020	PF
1185,000	-6,076	452364,628	3107553,074	233,120	Acera

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1185,000	-3,276	452361,926	3107553,809	233,064	Bordillo
1185,000	-3,266	452361,916	3107553,812	232,884	Carril 1
1185,000	0,000	452358,765	3107554,670	232,949	Eje
1185,000	3,266	452355,614	3107555,528	233,015	Carril 1
1185,000	3,276	452355,604	3107555,530	233,195	Bordillo
1185,000	4,976	452353,964	3107555,977	233,229	Acera
1190,000	-34,108	452390,133	3107540,255	214,958	CPT
1190,000	-7,090	452364,208	3107547,862	232,970	PF
1190,000	-6,089	452363,247	3107548,144	233,070	Acera
1190,000	-3,289	452360,560	3107548,933	233,014	Bordillo
1190,000	-3,279	452360,551	3107548,935	232,834	Carril 1
1190,000	0,000	452357,404	3107549,859	232,899	Eje
1190,000	3,279	452354,258	3107550,782	232,965	Carril 1
1190,000	3,289	452354,248	3107550,785	233,145	Bordillo
1190,000	4,989	452352,617	3107551,263	233,179	Acera
1190,000	5,990	452351,657	3107551,545	233,079	PF
1190,000	6,058	452351,591	3107551,564	233,079	CPT
1200,000	-34,057	452387,076	3107530,352	214,910	CPT
1200,000	-7,117	452361,308	3107538,213	232,869	PF
1200,000	-6,116	452360,350	3107538,505	232,969	Acera
1200,000	-3,316	452357,672	3107539,322	232,913	Bordillo
1200,000	-3,306	452357,663	3107539,325	232,733	Carril 1
1200,000	0,000	452354,501	3107540,289	232,799	Eje
1200,000	3,306	452351,338	3107541,254	232,866	Carril 1
1200,000	3,316	452351,329	3107541,257	233,046	Bordillo
1200,000	5,016	452349,703	3107541,753	233,080	Acera
1200,000	6,017	452348,745	3107542,045	232,980	PF
1200,000	7,425	452347,399	3107542,456	232,978	CPT
1210,000	-33,845	452383,955	3107520,850	214,969	CPT
1210,000	-7,144	452358,416	3107528,640	232,769	PF
1210,000	-6,143	452357,458	3107528,932	232,869	Acera
1210,000	-3,343	452354,780	3107529,749	232,813	Bordillo
1210,000	-3,333	452354,770	3107529,752	232,633	Carril 1
1210,000	0,000	452351,583	3107530,725	232,700	Eje
1210,000	3,333	452348,395	3107531,697	232,766	Carril 1
1210,000	3,343	452348,385	3107531,700	232,946	Bordillo
1210,000	5,043	452346,759	3107532,196	232,980	Acera
1210,000	6,044	452345,802	3107532,488	232,880	PF
1210,000	9,633	452342,369	3107533,535	232,877	CPT
1220,000	-33,729	452380,926	3107511,318	214,963	CPT
1220,000	-7,171	452355,524	3107519,067	232,668	PF
1220,000	-6,170	452354,567	3107519,359	232,768	Acera
1220,000	-3,370	452351,888	3107520,176	232,712	Bordillo

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1220,000	-3,360	452351,879	3107520,179	232,532	Carril 1
1220,000	0,000	452348,665	3107521,160	232,599	Eje
1220,000	3,360	452345,451	3107522,140	232,667	Carril 1
1220,000	3,370	452345,442	3107522,143	232,847	Bordillo
1220,000	5,070	452343,816	3107522,639	232,881	Acera
1220,000	6,071	452342,858	3107522,931	232,781	PF
1220,000	9,380	452339,693	3107523,897	232,777	CPT
1230,000	-32,302	452376,643	3107502,170	215,831	CPT
1230,000	-7,198	452352,632	3107509,495	232,567	PF
1230,000	-6,197	452351,674	3107509,787	232,667	Acera
1230,000	-3,397	452348,996	3107510,604	232,611	Bordillo
1230,000	-3,387	452348,987	3107510,607	232,431	Carril 1
1230,000	0,000	452345,747	3107511,595	232,499	Eje
1230,000	3,387	452342,508	3107512,583	232,567	Carril 1
1230,000	3,397	452342,498	3107512,586	232,747	Bordillo
1230,000	5,097	452340,872	3107513,082	232,781	Acera
1230,000	6,098	452339,915	3107513,374	232,681	PF
1230,000	7,659	452338,422	3107513,829	232,680	CPT
1240,000	-29,272	452370,828	3107493,489	217,701	CPT
1240,000	-7,118	452349,638	3107499,953	232,469	PF
1240,000	-6,117	452348,680	3107500,245	232,569	Acera
1240,000	-3,317	452346,002	3107501,062	232,513	Bordillo
1240,000	-3,307	452345,993	3107501,065	232,333	Carril 1
1240,000	0,000	452342,829	3107502,030	232,399	Eje
1240,000	3,307	452339,666	3107502,995	232,466	Carril 1
1240,000	3,317	452339,657	3107502,998	232,646	Bordillo
1240,000	5,017	452338,031	3107503,494	232,680	Acera
1240,000	5,018	452338,030	3107503,494	232,680	PF
1240,000	7,579	452335,580	3107504,241	233,528	CPT
1250,000	-27,761	452366,465	3107484,365	218,548	CPT
1250,000	-7,025	452346,631	3107490,416	232,371	PF
1250,000	-6,024	452345,673	3107490,708	232,471	Acera
1250,000	-3,224	452342,995	3107491,525	232,415	Bordillo
1250,000	-3,214	452342,985	3107491,528	232,235	Carril 1
1250,000	0,000	452339,912	3107492,465	232,299	Eje
1250,000	3,214	452336,838	3107493,403	232,364	Carril 1
1250,000	3,224	452336,828	3107493,406	232,544	Bordillo
1250,000	4,924	452335,202	3107493,902	232,578	Acera
1250,000	4,925	452335,201	3107493,902	232,578	PF
1250,000	7,908	452332,348	3107494,772	234,067	CPT
1260,000	-26,250	452362,102	3107475,241	219,394	CPT
1260,000	-6,931	452343,623	3107480,878	232,273	PF
1260,000	-5,930	452342,666	3107481,170	232,373	Acera

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1260,000	-3,130	452339,988	3107481,987	232,317	Bordillo
1260,000	-3,120	452339,978	3107481,990	232,137	Carril 1
1260,000	0,000	452336,994	3107482,900	232,199	Eje
1260,000	3,120	452334,010	3107483,811	232,262	Carril 1
1260,000	3,130	452334,000	3107483,814	232,442	Bordillo
1260,000	4,830	452332,374	3107484,310	232,476	Acera
1260,000	4,831	452332,373	3107484,310	232,476	PF
1260,000	8,236	452329,116	3107485,303	234,606	CPT
1270,000	-23,395	452356,453	3107466,509	221,136	CPT
1270,000	-6,837	452340,615	3107471,341	232,175	PF
1270,000	-5,836	452339,658	3107471,633	232,275	Acera
1270,000	-3,036	452336,980	3107472,450	232,219	Bordillo
1270,000	-3,026	452336,970	3107472,453	232,039	Carril 1
1270,000	0,000	452334,076	3107473,335	232,099	Eje
1270,000	3,026	452331,182	3107474,218	232,160	Carril 1
1270,000	3,036	452331,172	3107474,221	232,340	Bordillo
1270,000	4,736	452329,546	3107474,717	232,374	Acera
1270,000	4,737	452329,545	3107474,718	232,374	PF
1270,000	8,763	452325,694	3107475,892	235,444	CPT
1275,000	-22,524	452354,690	3107463,644	221,689	CPT
1275,000	-6,871	452339,409	3107467,039	232,124	PF
1275,000	-5,870	452338,432	3107467,256	232,224	Acera
1275,000	-3,070	452335,699	3107467,864	232,168	Bordillo
1275,000	-3,060	452335,689	3107467,866	231,988	Carril 1
1275,000	0,000	452332,702	3107468,530	232,049	Eje
1275,000	3,040	452329,734	3107469,189	232,110	Carril 1
1275,000	3,050	452329,725	3107469,191	232,290	Bordillo
1275,000	4,750	452328,065	3107469,560	232,324	Acera
1275,000	4,751	452328,064	3107469,560	232,324	PF
1275,000	9,631	452323,300	3107470,619	236,689	CPT
1280,000	-22,296	452354,308	3107462,510	221,856	CPT
1280,000	-6,971	452339,001	3107463,245	232,072	PF
1280,000	-5,970	452338,001	3107463,294	232,172	Acera
1280,000	-3,170	452335,204	3107463,428	232,116	Bordillo
1280,000	-3,160	452335,194	3107463,428	231,936	Carril 1
1280,000	0,000	452332,038	3107463,580	231,999	Eje
1280,000	3,150	452328,892	3107463,731	232,062	Carril 1
1280,000	3,160	452328,882	3107463,732	232,242	Bordillo
1280,000	4,860	452327,184	3107463,813	232,276	Acera
1280,000	4,861	452327,183	3107463,813	232,276	PF
1280,000	9,549	452322,500	3107464,038	236,350	CPT
1285,000	-22,052	452354,111	3107461,287	222,026	CPT
1285,000	-7,061	452339,232	3107459,453	232,020	PF

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1285,000	-6,060	452338,239	3107459,331	232,120	Acera
1285,000	-3,260	452335,460	3107458,988	232,064	Bordillo
1285,000	-3,250	452335,450	3107458,987	231,884	Carril 1
1285,000	0,000	452332,224	3107458,589	231,949	Eje
1285,000	3,240	452329,009	3107458,193	232,014	Carril 1
1285,000	3,250	452328,999	3107458,192	232,194	Bordillo
1285,000	4,950	452327,312	3107457,984	232,228	Acera
1285,000	5,951	452326,318	3107457,861	232,128	PF
1285,000	10,293	452322,009	3107457,330	235,677	CPT
1290,000	-21,818	452354,142	3107460,011	222,184	CPT
1290,000	-7,141	452340,092	3107455,768	231,969	PF
1290,000	-6,140	452339,133	3107455,478	232,069	Acera
1290,000	-3,340	452336,453	3107454,669	232,013	Bordillo
1290,000	-3,330	452336,443	3107454,666	231,833	Carril 1
1290,000	0,000	452333,256	3107453,703	231,899	Eje
1290,000	3,320	452330,077	3107452,743	231,966	Carril 1
1290,000	3,330	452330,068	3107452,740	232,146	Bordillo
1290,000	5,030	452328,440	3107452,249	232,180	Acera
1290,000	6,031	452327,482	3107451,960	232,080	PF
1290,000	9,229	452324,421	3107451,035	229,948	CPT
1295,000	-21,588	452354,408	3107458,723	222,326	CPT
1295,000	-7,201	452341,541	3107452,285	231,918	PF
1295,000	-6,200	452340,646	3107451,837	232,018	Acera
1295,000	-3,400	452338,142	3107450,584	231,962	Bordillo
1295,000	-3,390	452338,133	3107450,580	231,782	Carril 1
1295,000	0,000	452335,102	3107449,063	231,849	Eje
1295,000	3,390	452332,070	3107447,546	231,917	Carril 1
1295,000	3,400	452332,061	3107447,541	232,097	Bordillo
1295,000	5,100	452330,541	3107446,781	232,131	Acera
1295,000	6,101	452329,645	3107446,333	232,031	PF
1295,000	11,123	452325,154	3107444,086	228,699	CPT
1300,000	-21,461	452354,992	3107457,527	222,394	CPT
1300,000	-7,251	452343,548	3107449,102	231,867	PF
1300,000	-6,250	452342,742	3107448,509	231,967	Acera
1300,000	-3,450	452340,487	3107446,849	231,911	Bordillo
1300,000	-3,440	452340,479	3107446,843	231,731	Carril 1
1300,000	0,000	452337,709	3107444,804	231,799	Eje
1300,000	3,440	452334,938	3107442,764	231,868	Carril 1
1300,000	3,450	452334,930	3107442,758	232,048	Bordillo
1300,000	5,150	452333,561	3107441,750	232,082	Acera
1300,000	6,151	452332,755	3107441,157	231,982	PF
1300,000	12,939	452327,289	3107437,133	227,487	CPT
1305,000	-21,109	452355,629	3107456,268	222,598	CPT

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1305,000	-7,281	452346,047	3107446,298	231,816	PF
1305,000	-6,280	452345,353	3107445,577	231,916	Acera
1305,000	-3,480	452343,413	3107443,558	231,860	Bordillo
1305,000	-3,470	452343,406	3107443,551	231,680	Carril 1
1305,000	0,000	452341,001	3107441,049	231,749	Eje
1305,000	3,470	452338,597	3107438,547	231,819	Carril 1
1305,000	3,480	452338,590	3107438,540	231,999	Bordillo
1305,000	5,180	452337,412	3107437,314	232,033	Acera
1305,000	6,181	452336,718	3107436,592	231,933	PF
1305,000	13,442	452331,687	3107431,357	227,138	CPT
1310,000	-19,430	452355,773	3107454,000	223,673	CPT
1310,000	-7,291	452348,970	3107443,946	231,766	PF
1310,000	-6,290	452348,409	3107443,117	231,866	Acera
1310,000	-3,490	452346,840	3107440,798	231,810	Bordillo
1310,000	-3,480	452346,834	3107440,790	231,630	Carril 1
1310,000	0,000	452344,884	3107437,908	231,699	Eje
1310,000	3,480	452342,934	3107435,026	231,769	Carril 1
1310,000	3,490	452342,928	3107435,017	231,949	Bordillo
1310,000	5,190	452341,975	3107433,609	231,983	Acera
1310,000	6,191	452341,414	3107432,780	231,883	PF
1310,000	9,497	452339,561	3107430,042	229,739	CPT
1315,000	-18,547	452356,878	3107452,374	224,206	CPT
1315,000	-7,281	452352,240	3107442,107	231,716	PF
1315,000	-6,280	452351,828	3107441,195	231,816	Acera
1315,000	-3,480	452350,676	3107438,643	231,760	Bordillo
1315,000	-3,470	452350,672	3107438,634	231,580	Carril 1
1315,000	0,000	452349,243	3107435,472	231,649	Eje
1315,000	3,470	452347,815	3107432,309	231,719	Carril 1
1315,000	3,480	452347,811	3107432,300	231,899	Bordillo
1315,000	5,180	452347,111	3107430,751	231,933	Acera
1315,000	6,181	452346,699	3107429,839	231,833	PF
1315,000	7,567	452346,128	3107428,576	230,983	CPT
1320,000	-17,556	452358,358	3107450,806	224,797	CPT
1320,000	-7,251	452355,772	3107440,830	231,667	PF
1320,000	-6,250	452355,521	3107439,861	231,767	Acera
1320,000	-3,450	452354,819	3107437,151	231,711	Bordillo
1320,000	-3,440	452354,816	3107437,141	231,531	Carril 1
1320,000	0,000	452353,953	3107433,811	231,599	Eje
1320,000	3,440	452353,090	3107430,481	231,668	Carril 1
1320,000	3,450	452353,088	3107430,472	231,848	Bordillo
1320,000	5,150	452352,661	3107428,826	231,882	Acera
1320,000	5,151	452352,661	3107428,825	231,882	PF
1320,000	5,648	452352,536	3107428,344	231,640	CPT

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1325,000	-16,481	452360,242	3107449,399	225,431	CPT
1325,000	-7,201	452359,473	3107440,151	231,618	PF
1325,000	-6,200	452359,390	3107439,154	231,718	Acera
1325,000	-3,400	452359,158	3107436,363	231,662	Bordillo
1325,000	-3,390	452359,157	3107436,353	231,482	Carril 1
1325,000	0,000	452358,877	3107432,975	231,549	Eje
1325,000	3,390	452358,596	3107429,597	231,617	Carril 1
1325,000	3,400	452358,595	3107429,587	231,797	Bordillo
1325,000	5,100	452358,454	3107427,892	231,831	Acera
1325,000	5,101	452358,454	3107427,891	231,831	PF
1325,000	5,303	452358,437	3107427,690	231,800	CPT
1330,000	-15,487	452362,514	3107448,414	226,005	CPT
1330,000	-7,141	452363,245	3107440,100	231,569	PF
1330,000	-6,140	452363,333	3107439,103	231,669	Acera
1330,000	-3,340	452363,578	3107436,314	231,613	Bordillo
1330,000	-3,330	452363,579	3107436,304	231,433	Carril 1
1330,000	0,000	452363,870	3107432,987	231,499	Eje
1330,000	3,330	452364,162	3107429,670	231,566	Carril 1
1330,000	3,340	452364,163	3107429,660	231,746	Bordillo
1330,000	5,040	452364,312	3107427,966	231,780	Acera
1330,000	5,041	452364,312	3107427,965	231,780	PF
1330,000	10,438	452364,785	3107422,589	236,927	CPT
1335,000	-16,604	452364,548	3107449,900	225,159	CPT
1335,000	-7,061	452366,986	3107440,673	231,520	PF
1335,000	-6,060	452367,242	3107439,705	231,620	Acera
1335,000	-3,260	452367,957	3107436,998	231,564	Bordillo
1335,000	-3,250	452367,960	3107436,989	231,384	Carril 1
1335,000	0,000	452368,790	3107433,847	231,449	Eje
1335,000	3,240	452369,618	3107430,714	231,514	Carril 1
1335,000	3,250	452369,620	3107430,704	231,694	Bordillo
1335,000	4,950	452370,054	3107429,061	231,728	Acera
1335,000	4,951	452370,055	3107429,060	231,728	PF
1335,000	10,774	452371,542	3107423,430	237,521	CPT
1340,000	-18,089	452365,968	3107451,979	224,060	CPT
1340,000	-6,971	452370,592	3107441,869	231,472	PF
1340,000	-5,970	452371,008	3107440,958	231,572	Acera
1340,000	-3,170	452372,173	3107438,412	231,516	Bordillo
1340,000	-3,160	452372,177	3107438,403	231,336	Carril 1
1340,000	0,000	452373,492	3107435,529	231,399	Eje
1340,000	3,150	452374,802	3107432,665	231,462	Carril 1
1340,000	3,160	452374,806	3107432,656	231,642	Bordillo
1340,000	4,860	452375,513	3107431,110	231,676	Acera
1340,000	4,861	452375,514	3107431,109	231,676	PF

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1340,000	11,432	452378,247	3107425,133	238,602	CPT
1345,000	-19,572	452366,794	3107454,143	222,957	CPT
1345,000	-6,871	452373,962	3107443,658	231,424	PF
1345,000	-5,870	452374,527	3107442,832	231,524	Acera
1345,000	-3,070	452376,107	3107440,520	231,468	Bordillo
1345,000	-3,060	452376,113	3107440,512	231,288	Carril 1
1345,000	0,000	452377,840	3107437,986	231,349	Eje
1345,000	3,040	452379,555	3107435,476	231,410	Carril 1
1345,000	3,050	452379,561	3107435,468	231,590	Bordillo
1345,000	4,750	452380,520	3107434,065	231,624	Acera
1345,000	4,751	452380,521	3107434,064	231,624	PF
1345,000	11,807	452384,503	3107428,239	239,285	CPT
1350,000	-22,990	452367,557	3107459,087	220,590	CPT
1350,000	-6,811	452377,579	3107446,385	231,375	PF
1350,000	-5,810	452378,199	3107445,600	231,475	Acera
1350,000	-3,010	452379,933	3107443,401	231,419	Bordillo
1350,000	-3,000	452379,940	3107443,394	231,239	Carril 1
1350,000	0,000	452381,798	3107441,038	231,299	Eje
1350,000	3,000	452383,656	3107438,683	231,359	Carril 1
1350,000	3,010	452383,662	3107438,675	231,539	Bordillo
1350,000	4,710	452384,715	3107437,341	231,573	Acera
1350,000	4,711	452384,716	3107437,340	231,573	PF
1350,000	11,799	452389,107	3107431,776	239,283	CPT
1355,000	-24,254	452371,027	3107463,380	219,697	CPT
1355,000	-6,811	452381,614	3107449,518	231,325	PF
1355,000	-5,810	452382,221	3107448,722	231,425	Acera
1355,000	-3,010	452383,921	3107446,497	231,369	Bordillo
1355,000	-3,000	452383,927	3107446,489	231,189	Carril 1
1355,000	0,000	452385,748	3107444,104	231,249	Eje
1355,000	3,000	452387,568	3107441,720	231,309	Carril 1
1355,000	3,010	452387,574	3107441,712	231,489	Bordillo
1355,000	4,710	452388,606	3107440,361	231,523	Acera
1355,000	4,711	452388,607	3107440,360	231,523	PF
1355,000	11,792	452392,905	3107434,733	239,221	CPT
1360,000	-24,896	452374,950	3107467,130	219,219	CPT
1360,000	-6,811	452385,697	3107452,585	231,275	PF
1360,000	-5,810	452386,292	3107451,780	231,375	Acera
1360,000	-3,010	452387,956	3107449,528	231,319	Bordillo
1360,000	-3,000	452387,962	3107449,520	231,139	Carril 1
1360,000	0,000	452389,745	3107447,108	231,199	Eje
1360,000	3,000	452391,528	3107444,695	231,259	Carril 1
1360,000	3,010	452391,534	3107444,687	231,439	Bordillo
1360,000	4,710	452392,544	3107443,320	231,473	Acera

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1360,000	4,711	452392,545	3107443,319	231,473	PF
1360,000	11,619	452396,650	3107437,763	238,909	CPT
1365,000	-5,810	452390,411	3107454,774	231,325	Acera
1365,000	-3,010	452392,039	3107452,496	231,269	Bordillo
1365,000	-3,000	452392,045	3107452,488	231,089	Carril 1
1365,000	0,000	452393,790	3107450,047	231,149	Eje
1365,000	3,000	452395,534	3107447,606	231,209	Carril 1
1365,000	3,010	452395,540	3107447,598	231,389	Bordillo
1365,000	4,710	452396,529	3107446,215	231,423	Acera
1365,000	4,711	452396,529	3107446,214	231,423	PF
1365,000	11,356	452400,393	3107440,808	238,461	CPT
1370,000	-5,810	452394,577	3107457,702	231,275	Acera
1370,000	-3,010	452396,169	3107455,398	231,219	Bordillo
1370,000	-3,000	452396,175	3107455,390	231,039	Carril 1
1370,000	0,000	452397,880	3107452,922	231,099	Eje
1370,000	3,000	452399,586	3107450,454	231,159	Carril 1
1370,000	3,010	452399,592	3107450,446	231,339	Bordillo
1370,000	4,710	452400,558	3107449,048	231,373	Acera
1370,000	4,711	452400,559	3107449,047	231,373	PF
1370,000	11,195	452404,245	3107443,713	238,167	CPT
1375,000	-5,810	452398,789	3107460,564	231,225	Acera
1375,000	-3,010	452400,344	3107458,235	231,169	Bordillo
1375,000	-3,000	452400,350	3107458,227	230,989	Carril 1
1375,000	0,000	452402,016	3107455,732	231,049	Eje
1375,000	3,000	452403,682	3107453,238	231,109	Carril 1
1375,000	3,010	452403,688	3107453,229	231,289	Bordillo
1375,000	4,710	452404,632	3107451,816	231,323	Acera
1375,000	4,711	452404,633	3107451,815	231,323	PF
1375,000	11,124	452408,195	3107446,482	238,009	CPT
1380,000	-5,810	452403,045	3107463,358	231,175	Acera
1380,000	-3,010	452404,563	3107461,006	231,119	Bordillo
1380,000	-3,000	452404,569	3107460,997	230,939	Carril 1
1380,000	0,000	452406,195	3107458,477	230,999	Eje
1380,000	3,000	452407,822	3107455,956	231,059	Carril 1
1380,000	3,010	452407,828	3107455,948	231,239	Bordillo
1380,000	4,710	452408,749	3107454,519	231,273	Acera
1380,000	4,711	452408,750	3107454,518	231,273	PF
1380,000	10,949	452412,132	3107449,277	237,694	CPT
1385,000	-25,084	452397,152	3107482,443	218,844	CPT
1385,000	-6,811	452406,816	3107466,935	231,025	PF
1385,000	-5,810	452407,345	3107466,085	231,125	Acera
1385,000	-3,010	452408,826	3107463,709	231,069	Bordillo
1385,000	-3,000	452408,831	3107463,701	230,889	Carril 1

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1385,000	0,000	452410,418	3107461,154	230,949	Eje
1385,000	3,000	452412,004	3107458,608	231,009	Carril 1
1385,000	3,010	452412,010	3107458,600	231,189	Bordillo
1385,000	4,710	452412,909	3107457,157	231,223	Acera
1385,000	4,711	452412,909	3107457,156	231,223	PF
1385,000	10,823	452416,142	3107451,969	237,454	CPT
1390,000	-24,384	452402,115	3107484,661	219,260	CPT
1390,000	-6,811	452411,172	3107469,602	230,975	PF
1390,000	-5,810	452411,688	3107468,744	231,075	Acera
1390,000	-3,010	452413,131	3107466,345	231,019	Bordillo
1390,000	-3,000	452413,136	3107466,336	230,839	Carril 1
1390,000	0,000	452414,682	3107463,765	230,899	Eje
1390,000	3,000	452416,228	3107461,194	230,959	Carril 1
1390,000	3,010	452416,233	3107461,186	231,139	Bordillo
1390,000	4,710	452417,110	3107459,729	231,173	Acera
1390,000	4,711	452417,110	3107459,728	231,173	PF
1390,000	10,786	452420,241	3107454,522	237,348	CPT
1395,000	-23,614	452407,138	3107486,734	219,723	CPT
1395,000	-6,811	452415,570	3107472,200	230,925	PF
1395,000	-5,810	452416,072	3107471,334	231,025	Acera
1395,000	-3,010	452417,477	3107468,912	230,969	Bordillo
1395,000	-3,000	452417,482	3107468,903	230,789	Carril 1
1395,000	0,000	452418,987	3107466,308	230,849	Eje
1395,000	3,000	452420,492	3107463,713	230,909	Carril 1
1395,000	3,010	452420,497	3107463,704	231,089	Bordillo
1395,000	4,710	452421,350	3107462,234	231,123	Acera
1395,000	4,711	452421,351	3107462,233	231,123	PF
1395,000	10,766	452424,389	3107456,995	237,268	CPT
1400,000	-20,061	452413,542	3107486,292	222,042	CPT
1400,000	-6,811	452420,008	3107474,727	230,875	PF
1400,000	-5,810	452420,496	3107473,854	230,975	Acera
1400,000	-3,010	452421,863	3107471,410	230,919	Bordillo
1400,000	-3,000	452421,868	3107471,401	230,739	Carril 1
1400,000	0,000	452423,332	3107468,783	230,799	Eje
1400,000	3,000	452424,796	3107466,164	230,859	Carril 1
1400,000	3,010	452424,801	3107466,155	231,039	Bordillo
1400,000	4,710	452425,630	3107464,672	231,073	Acera
1400,000	4,711	452425,631	3107464,671	231,073	PF
1400,000	10,754	452428,580	3107459,396	237,199	CPT
1405,000	-19,152	452418,634	3107488,050	222,598	CPT
1405,000	-6,811	452424,486	3107477,185	230,825	PF
1405,000	-5,810	452424,960	3107476,303	230,925	Acera
1405,000	-3,010	452426,288	3107473,838	230,869	Bordillo

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1405,000	-3,000	452426,293	3107473,829	230,689	Carril 1
1405,000	0,000	452427,715	3107471,188	230,749	Eje
1405,000	3,000	452429,137	3107468,547	230,809	Carril 1
1405,000	3,010	452429,142	3107468,538	230,989	Bordillo
1405,000	4,710	452429,948	3107467,041	231,023	Acera
1405,000	4,711	452429,949	3107467,040	231,023	PF
1405,000	10,812	452432,842	3107461,669	237,238	CPT
1410,000	-16,906	452424,356	3107488,534	224,046	CPT
1410,000	-6,811	452429,002	3107479,571	230,775	PF
1410,000	-5,810	452429,462	3107478,682	230,875	Acera
1410,000	-3,010	452430,751	3107476,196	230,819	Bordillo
1410,000	-3,000	452430,755	3107476,187	230,639	Carril 1
1410,000	0,000	452432,136	3107473,524	230,699	Eje
1410,000	3,000	452433,516	3107470,860	230,759	Carril 1
1410,000	3,010	452433,521	3107470,851	230,939	Bordillo
1410,000	4,710	452434,303	3107469,342	230,973	Acera
1410,000	4,711	452434,304	3107469,341	230,973	PF
1410,000	10,857	452437,132	3107463,885	237,256	CPT
1415,000	-16,571	452429,201	3107490,621	224,219	CPT
1415,000	-6,811	452433,555	3107481,885	230,725	PF
1415,000	-5,810	452434,001	3107480,989	230,825	Acera
1415,000	-3,010	452435,250	3107478,483	230,769	Bordillo
1415,000	-3,000	452435,255	3107478,474	230,589	Carril 1
1415,000	0,000	452436,593	3107475,789	230,649	Eje
1415,000	3,000	452437,931	3107473,104	230,709	Carril 1
1415,000	3,010	452437,936	3107473,095	230,889	Bordillo
1415,000	4,710	452438,694	3107471,574	230,923	Acera
1415,000	4,711	452438,694	3107471,573	230,923	PF
1415,000	10,956	452441,480	3107465,984	237,355	CPT
1420,000	-18,347	452433,136	3107494,520	222,984	CPT
1420,000	-6,811	452438,134	3107484,123	230,675	PF
1420,000	-5,810	452438,568	3107483,221	230,775	Acera
1420,000	-3,010	452439,781	3107480,697	230,719	Bordillo
1420,000	-3,000	452439,785	3107480,688	230,539	Carril 1
1420,000	0,000	452441,085	3107477,985	230,599	Eje
1420,000	3,000	452442,385	3107475,281	230,659	Carril 1
1420,000	3,010	452442,390	3107475,272	230,839	Bordillo
1420,000	4,710	452443,126	3107473,740	230,873	Acera
1420,000	4,711	452443,127	3107473,739	230,873	PF
1420,000	10,971	452445,839	3107468,097	237,328	CPT
1430,000	-16,490	452442,953	3107497,179	224,123	CPT
1430,000	-6,811	452447,147	3107488,456	230,575	PF
1430,000	-5,810	452447,581	3107487,554	230,675	Acera

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1430,000	-3,010	452448,794	3107485,030	230,619	Bordillo
1430,000	-3,000	452448,798	3107485,021	230,439	Carril 1
1430,000	0,000	452450,098	3107482,317	230,499	Eje
1430,000	3,000	452451,398	3107479,614	230,559	Carril 1
1430,000	3,010	452451,402	3107479,605	230,739	Bordillo
1430,000	4,710	452452,139	3107478,073	230,773	Acera
1430,000	4,711	452452,139	3107478,072	230,773	PF
1430,000	10,592	452454,687	3107472,771	236,654	CPT
1440,000	-14,633	452452,770	3107499,838	225,261	CPT
1440,000	-6,811	452456,159	3107492,789	230,475	PF
1440,000	-5,810	452456,593	3107491,887	230,575	Acera
1440,000	-3,010	452457,806	3107489,363	230,519	Bordillo
1440,000	-3,000	452457,811	3107489,354	230,339	Carril 1
1440,000	0,000	452459,110	3107486,650	230,399	Eje
1440,000	3,000	452460,410	3107483,947	230,459	Carril 1
1440,000	3,010	452460,415	3107483,938	230,639	Bordillo
1440,000	4,710	452461,151	3107482,405	230,673	Acera
1440,000	4,711	452461,152	3107482,405	230,673	PF
1440,000	10,213	452463,536	3107477,446	235,979	CPT
1450,000	-13,791	452462,147	3107503,413	225,722	CPT
1450,000	-6,811	452465,172	3107497,122	230,375	PF
1450,000	-5,810	452465,606	3107496,219	230,475	Acera
1450,000	-3,010	452466,819	3107493,696	230,419	Bordillo
1450,000	-3,000	452466,823	3107493,687	230,239	Carril 1
1450,000	0,000	452468,123	3107490,983	230,299	Eje
1450,000	3,000	452469,423	3107488,279	230,359	Carril 1
1450,000	3,010	452469,427	3107488,270	230,539	Bordillo
1450,000	4,710	452470,164	3107486,738	230,573	Acera
1450,000	4,711	452470,164	3107486,737	230,573	PF
1450,000	9,618	452472,290	3107482,315	234,978	CPT
1460,000	-17,558	452469,528	3107511,140	222,931	CPT
1460,000	-6,811	452474,184	3107501,455	230,095	PF
1460,000	-5,810	452474,618	3107500,552	230,195	Acera
1460,000	-3,010	452475,831	3107498,029	230,139	Bordillo
1460,000	-3,000	452475,836	3107498,020	230,139	Carril 1
1460,000	0,000	452477,136	3107495,316	230,199	Eje
1460,000	3,000	452478,435	3107492,612	230,259	Carril 1
1460,000	3,010	452478,440	3107492,603	230,259	Bordillo
1460,000	4,710	452479,176	3107491,071	230,293	Acera
1460,000	4,711	452479,177	3107491,070	230,293	PF
1460,000	8,911	452480,997	3107487,285	233,627	CPT
1470,000	-19,514	452477,693	3107517,236	221,707	CPT
1470,000	-6,811	452483,197	3107505,787	230,175	PF

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1470,000	-5,810	452483,631	3107504,885	230,275	Acera
1470,000	-3,010	452484,844	3107502,362	230,219	Bordillo
1470,000	-3,000	452484,848	3107502,353	230,039	Carril 1
1470,000	0,000	452486,148	3107499,649	230,099	Eje
1470,000	3,000	452487,448	3107496,945	230,159	Carril 1
1470,000	3,010	452487,452	3107496,936	230,339	Bordillo
1470,000	4,710	452488,189	3107495,404	230,373	Acera
1470,000	4,711	452488,189	3107495,403	230,373	PF
1470,000	9,481	452490,256	3107491,104	234,570	CPT
1480,000	-16,755	452487,901	3107519,082	223,446	CPT
1480,000	-6,811	452492,210	3107510,120	230,075	PF
1480,000	-5,810	452492,643	3107509,218	230,175	Acera
1480,000	-3,010	452493,857	3107506,695	230,119	Bordillo
1480,000	-3,000	452493,861	3107506,686	229,939	Carril 1
1480,000	0,000	452495,161	3107503,982	229,999	Eje
1480,000	3,000	452496,461	3107501,278	230,059	Carril 1
1480,000	3,010	452496,465	3107501,269	230,239	Bordillo
1480,000	4,710	452497,201	3107499,737	230,273	Acera
1480,000	4,711	452497,202	3107499,736	230,273	PF
1480,000	10,773	452499,829	3107494,273	236,427	CPT
1490,000	-8,940	452500,634	3107516,439	228,556	CPT
1490,000	-6,811	452501,485	3107514,487	229,975	PF
1490,000	-5,810	452501,885	3107513,570	230,075	Acera
1490,000	-3,010	452503,003	3107511,003	230,019	Bordillo
1490,000	-3,000	452503,007	3107510,994	229,839	Carril 1
1490,000	0,000	452504,206	3107508,244	229,899	Eje
1490,000	3,000	452505,405	3107505,494	229,959	Carril 1
1490,000	3,010	452505,409	3107505,484	230,139	Bordillo
1490,000	4,710	452506,089	3107503,926	230,173	Acera
1490,000	4,711	452506,089	3107503,925	230,173	PF
1490,000	12,627	452509,252	3107496,669	239,136	CPT
1495,000	-6,872	452506,364	3107516,554	230,018	CPT
1495,000	-6,811	452506,386	3107516,497	229,925	PF
1495,000	-5,810	452506,746	3107515,563	230,025	Acera
1495,000	-3,010	452507,751	3107512,950	229,969	Bordillo
1495,000	-3,000	452507,755	3107512,941	229,789	Carril 1
1495,000	0,000	452508,832	3107510,141	229,849	Eje
1495,000	3,000	452509,909	3107507,341	229,909	Carril 1
1495,000	3,010	452509,913	3107507,332	230,089	Bordillo
1495,000	4,710	452510,523	3107505,745	230,123	Acera
1495,000	4,711	452510,524	3107505,744	230,123	PF
1495,000	13,474	452513,671	3107497,566	240,370	CPT
1500,000	-7,513	452511,148	3107518,957	230,940	CPT

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1500,000	-6,811	452511,371	3107518,291	229,875	PF
1500,000	-5,810	452511,689	3107517,342	229,975	Acera
1500,000	-3,010	452512,579	3107514,687	229,919	Bordillo
1500,000	-3,000	452512,583	3107514,678	229,739	Carril 1
1500,000	0,000	452513,536	3107511,834	229,799	Eje
1500,000	3,000	452514,490	3107508,989	229,859	Carril 1
1500,000	3,010	452514,493	3107508,980	230,039	Bordillo
1500,000	4,710	452515,034	3107507,368	230,073	Acera
1500,000	4,711	452515,034	3107507,367	230,073	PF
1500,000	13,929	452517,965	3107498,627	241,010	CPT
1505,000	-7,879	452516,135	3107520,892	231,444	CPT
1505,000	-6,811	452516,430	3107519,865	229,825	PF
1505,000	-5,810	452516,706	3107518,903	229,925	Acera
1505,000	-3,010	452517,479	3107516,212	229,869	Bordillo
1505,000	-3,000	452517,482	3107516,202	229,689	Carril 1
1505,000	0,000	452518,310	3107513,319	229,749	Eje
1505,000	3,000	452519,138	3107510,436	229,809	Carril 1
1505,000	3,010	452519,141	3107510,426	229,989	Bordillo
1505,000	4,710	452519,611	3107508,792	230,023	Acera
1505,000	4,711	452519,611	3107508,791	230,023	PF
1505,000	14,194	452522,229	3107499,677	241,361	CPT
1510,000	-8,351	452521,192	3107522,714	232,109	CPT
1510,000	-6,811	452521,552	3107521,216	229,775	PF
1510,000	-5,810	452521,786	3107520,243	229,875	Acera
1510,000	-3,010	452522,441	3107517,521	229,819	Bordillo
1510,000	-3,000	452522,443	3107517,511	229,639	Carril 1
1510,000	0,000	452523,144	3107514,594	229,699	Eje
1510,000	3,000	452523,846	3107511,677	229,759	Carril 1
1510,000	3,010	452523,848	3107511,667	229,939	Bordillo
1510,000	4,710	452524,246	3107510,014	229,973	Acera
1510,000	4,711	452524,246	3107510,013	229,973	PF
1510,000	14,213	452526,467	3107500,775	241,340	CPT
1515,000	-8,340	452526,437	3107523,843	232,042	CPT
1515,000	-6,811	452526,729	3107522,342	229,725	PF
1515,000	-5,810	452526,920	3107521,359	229,825	Acera
1515,000	-3,010	452527,455	3107518,611	229,769	Bordillo
1515,000	-3,000	452527,457	3107518,601	229,589	Carril 1
1515,000	0,000	452528,030	3107515,656	229,649	Eje
1515,000	3,000	452528,603	3107512,711	229,709	Carril 1
1515,000	3,010	452528,605	3107512,701	229,889	Bordillo
1515,000	4,710	452528,930	3107511,033	229,923	Acera
1515,000	4,711	452528,930	3107511,032	229,923	PF
1515,000	14,298	452530,761	3107501,621	241,419	CPT

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1520,000	-7,727	452531,815	3107524,145	231,064	CPT
1520,000	-6,811	452531,950	3107523,240	229,675	PF
1520,000	-5,810	452532,098	3107522,250	229,775	Acera
1520,000	-3,010	452532,512	3107519,480	229,719	Bordillo
1520,000	-3,000	452532,514	3107519,470	229,539	Carril 1
1520,000	0,000	452532,957	3107516,503	229,599	Eje
1520,000	3,000	452533,401	3107513,536	229,659	Carril 1
1520,000	3,010	452533,402	3107513,526	229,839	Bordillo
1520,000	4,710	452533,654	3107511,845	229,873	Acera
1520,000	4,711	452533,654	3107511,844	229,873	PF
1520,000	12,837	452534,855	3107503,807	239,155	CPT
1525,000	-7,604	452537,123	3107524,697	230,827	CPT
1525,000	-6,811	452537,206	3107523,908	229,625	PF
1525,000	-5,810	452537,310	3107522,912	229,725	Acera
1525,000	-3,010	452537,603	3107520,128	229,669	Bordillo
1525,000	-3,000	452537,604	3107520,118	229,489	Carril 1
1525,000	0,000	452537,917	3107517,134	229,549	Eje
1525,000	3,000	452538,230	3107514,151	229,609	Carril 1
1525,000	3,010	452538,231	3107514,141	229,789	Bordillo
1525,000	4,710	452538,409	3107512,450	229,823	Acera
1525,000	4,711	452538,409	3107512,449	229,823	PF
1525,000	12,412	452539,213	3107504,790	238,461	CPT
1530,000	-7,445	452542,447	3107524,979	230,536	CPT
1530,000	-6,811	452542,485	3107524,346	229,575	PF
1530,000	-5,810	452542,546	3107523,347	229,675	Acera
1530,000	-3,010	452542,716	3107520,552	229,619	Bordillo
1530,000	-3,000	452542,717	3107520,542	229,439	Carril 1
1530,000	0,000	452542,899	3107517,547	229,499	Eje
1530,000	3,000	452543,082	3107514,553	229,559	Carril 1
1530,000	3,010	452543,082	3107514,543	229,739	Bordillo
1530,000	4,710	452543,186	3107512,846	229,773	Acera
1530,000	4,711	452543,186	3107512,845	229,773	PF
1530,000	12,291	452543,647	3107505,279	238,228	CPT
1535,000	-7,233	452547,772	3107524,974	230,164	CPT
1535,000	-6,811	452547,779	3107524,552	229,525	PF
1535,000	-5,810	452547,796	3107523,551	229,625	Acera
1535,000	-3,010	452547,844	3107520,752	229,569	Bordillo
1535,000	-3,000	452547,844	3107520,742	229,389	Carril 1
1535,000	0,000	452547,895	3107517,742	229,449	Eje
1535,000	3,000	452547,946	3107514,742	229,509	Carril 1
1535,000	3,010	452547,946	3107514,732	229,689	Bordillo
1535,000	4,710	452547,975	3107513,033	229,723	Acera
1535,000	4,711	452547,976	3107513,032	229,723	PF

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1535,000	11,909	452548,098	3107505,835	237,600	CPT
1540,000	-7,300	452553,090	3107525,015	230,216	CPT
1540,000	-6,811	452553,077	3107524,526	229,475	PF
1540,000	-5,810	452553,050	3107523,526	229,575	Acera
1540,000	-3,010	452552,975	3107520,727	229,519	Bordillo
1540,000	-3,000	452552,975	3107520,717	229,339	Carril 1
1540,000	0,000	452552,895	3107517,718	229,399	Eje
1540,000	3,000	452552,815	3107514,719	229,459	Carril 1
1540,000	3,010	452552,814	3107514,709	229,639	Bordillo
1540,000	4,710	452552,769	3107513,009	229,673	Acera
1540,000	4,711	452552,769	3107513,008	229,673	PF
1540,000	12,004	452552,574	3107505,718	237,693	CPT
1545,000	-7,291	452558,402	3107524,748	230,153	CPT
1545,000	-6,811	452558,368	3107524,269	229,425	PF
1545,000	-5,810	452558,298	3107523,270	229,525	Acera
1545,000	-3,010	452558,100	3107520,477	229,469	Bordillo
1545,000	-3,000	452558,100	3107520,467	229,289	Carril 1
1545,000	0,000	452557,888	3107517,475	229,349	Eje
1545,000	3,000	452557,677	3107514,482	229,409	Carril 1
1545,000	3,010	452557,676	3107514,472	229,589	Bordillo
1545,000	4,710	452557,557	3107512,777	229,623	Acera
1545,000	4,711	452557,556	3107512,776	229,623	PF
1545,000	12,164	452557,031	3107505,341	237,885	CPT
1550,000	-7,140	452563,681	3107524,107	229,837	CPT
1550,000	-6,811	452563,643	3107523,780	229,339	PF
1550,000	-5,810	452563,529	3107522,786	229,439	Acera
1550,000	-3,010	452563,210	3107520,004	229,383	Bordillo
1550,000	-3,000	452563,209	3107519,994	229,203	Carril 1
1550,000	0,000	452562,867	3107517,013	229,263	Eje
1550,000	3,000	452562,525	3107514,033	229,323	Carril 1
1550,000	3,010	452562,523	3107514,023	229,503	Bordillo
1550,000	4,710	452562,330	3107512,334	229,537	Acera
1550,000	4,711	452562,329	3107512,333	229,537	PF
1550,000	12,293	452561,465	3107504,801	237,994	CPT
1555,000	-6,893	452568,854	3107523,153	229,306	CPT
1555,000	-6,811	452568,842	3107523,072	229,181	PF
1555,000	-5,810	452568,692	3107522,082	229,281	Acera
1555,000	-3,010	452568,272	3107519,314	229,225	Bordillo
1555,000	-3,000	452568,270	3107519,304	229,045	Carril 1
1555,000	0,000	452567,820	3107516,338	229,105	Eje
1555,000	3,000	452567,370	3107513,372	229,165	Carril 1
1555,000	3,010	452567,369	3107513,362	229,345	Bordillo
1555,000	4,710	452567,114	3107511,681	229,379	Acera

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1555,000	4,711	452567,114	3107511,680	229,379	PF
1555,000	12,511	452565,944	3107503,969	238,167	CPT
1560,000	-7,167	452573,846	3107522,670	229,492	CPT
1560,000	-6,811	452573,792	3107522,318	228,953	PF
1560,000	-5,810	452573,641	3107521,329	229,053	Acera
1560,000	-3,010	452573,218	3107518,561	228,997	Bordillo
1560,000	-3,000	452573,217	3107518,551	228,817	Carril 1
1560,000	0,000	452572,764	3107515,585	228,877	Eje
1560,000	3,000	452572,311	3107512,620	228,937	Carril 1
1560,000	3,010	452572,309	3107512,610	229,117	Bordillo
1560,000	4,710	452572,052	3107510,929	229,151	Acera
1560,000	4,711	452572,052	3107510,928	229,151	PF
1560,000	12,326	452570,902	3107503,401	237,658	CPT
1565,000	-7,871	452578,902	3107522,608	230,258	CPT
1565,000	-6,811	452578,741	3107521,560	228,652	PF
1565,000	-5,810	452578,589	3107520,571	228,752	Acera
1565,000	-3,010	452578,163	3107517,803	228,696	Bordillo
1565,000	-3,000	452578,162	3107517,793	228,516	Carril 1
1565,000	0,000	452577,706	3107514,828	228,576	Eje
1565,000	3,000	452577,250	3107511,863	228,636	Carril 1
1565,000	3,010	452577,248	3107511,853	228,816	Bordillo
1565,000	4,710	452576,990	3107510,173	228,850	Acera
1565,000	4,711	452576,990	3107510,172	228,850	PF
1565,000	13,711	452575,622	3107501,276	239,456	CPT
1570,000	-8,215	452583,904	3107522,184	230,445	CPT
1570,000	-6,811	452583,689	3107520,797	228,317	PF
1570,000	-5,810	452583,536	3107519,807	228,417	Acera
1570,000	-3,010	452583,108	3107517,040	228,361	Bordillo
1570,000	-3,000	452583,106	3107517,030	228,181	Carril 1
1570,000	0,000	452582,647	3107514,066	228,241	Eje
1570,000	3,000	452582,188	3107511,101	228,301	Carril 1
1570,000	3,010	452582,187	3107511,091	228,481	Bordillo
1570,000	4,710	452581,927	3107509,411	228,515	Acera
1570,000	4,711	452581,927	3107509,410	228,515	PF
1570,000	14,646	452580,407	3107499,592	240,538	CPT
1575,000	-8,469	452588,892	3107521,666	230,495	CPT
1575,000	-6,811	452588,637	3107520,028	227,982	PF
1575,000	-5,810	452588,483	3107519,039	228,082	Acera
1575,000	-3,010	452588,052	3107516,272	228,026	Bordillo
1575,000	-3,000	452588,050	3107516,263	227,846	Carril 1
1575,000	0,000	452587,588	3107513,298	227,906	Eje
1575,000	3,000	452587,126	3107510,334	227,966	Carril 1
1575,000	3,010	452587,125	3107510,324	228,146	Bordillo

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1575,000	4,710	452586,863	3107508,645	228,180	Acera
1575,000	4,711	452586,863	3107508,644	228,180	PF
1575,000	14,841	452585,303	3107498,634	240,498	CPT
1580,000	-8,686	452593,874	3107521,107	230,488	CPT
1580,000	-6,811	452593,583	3107519,255	227,647	PF
1580,000	-5,810	452593,428	3107518,266	227,747	Acera
1580,000	-3,010	452592,995	3107515,500	227,691	Bordillo
1580,000	-3,000	452592,993	3107515,490	227,511	Carril 1
1580,000	0,000	452592,528	3107512,526	227,571	Eje
1580,000	3,000	452592,063	3107509,562	227,631	Carril 1
1580,000	3,010	452592,062	3107509,552	227,811	Bordillo
1580,000	4,710	452591,798	3107507,873	227,845	Acera
1580,000	4,711	452591,798	3107507,872	227,845	PF
1580,000	15,033	452590,199	3107497,675	240,454	CPT
1585,000	-8,897	452598,855	3107520,537	230,474	CPT
1585,000	-6,811	452598,529	3107518,477	227,312	PF
1585,000	-5,810	452598,373	3107517,488	227,412	Acera
1585,000	-3,010	452597,937	3107514,722	227,356	Bordillo
1585,000	-3,000	452597,935	3107514,712	227,176	Carril 1
1585,000	0,000	452597,467	3107511,749	227,236	Eje
1585,000	3,000	452597,000	3107508,786	227,296	Carril 1
1585,000	3,010	452596,998	3107508,776	227,476	Bordillo
1585,000	4,710	452596,733	3107507,097	227,510	Acera
1585,000	4,711	452596,733	3107507,096	227,510	PF
1585,000	15,231	452595,092	3107496,704	240,419	CPT
1590,000	-8,610	452603,757	3107519,470	229,704	CPT
1590,000	-6,811	452603,475	3107517,693	226,977	PF
1590,000	-5,810	452603,318	3107516,705	227,077	Acera
1590,000	-3,010	452602,878	3107513,940	227,021	Bordillo
1590,000	-3,000	452602,877	3107513,930	226,841	Carril 1
1590,000	0,000	452602,406	3107510,967	226,901	Eje
1590,000	3,000	452601,935	3107508,004	226,961	Carril 1
1590,000	3,010	452601,934	3107507,994	227,141	Bordillo
1590,000	4,710	452601,667	3107506,315	227,175	Acera
1590,000	4,711	452601,667	3107506,314	227,175	PF
1590,000	15,386	452599,991	3107495,771	240,320	CPT
1595,000	-7,981	452608,604	3107518,061	228,415	CPT
1595,000	-6,811	452608,419	3107516,905	226,642	PF
1595,000	-5,810	452608,261	3107515,917	226,742	Acera
1595,000	-3,010	452607,819	3107513,152	226,686	Bordillo
1595,000	-3,000	452607,817	3107513,142	226,506	Carril 1
1595,000	0,000	452607,343	3107510,180	226,566	Eje
1595,000	3,000	452606,870	3107507,217	226,626	Carril 1

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1595,000	3,010	452606,868	3107507,208	226,806	Bordillo
1595,000	4,710	452606,600	3107505,529	226,840	Acera
1595,000	4,711	452606,600	3107505,528	226,840	PF
1595,000	15,308	452604,926	3107495,064	239,866	CPT
1600,000	-8,005	452613,552	3107517,291	228,116	CPT
1600,000	-6,811	452613,363	3107516,112	226,307	PF
1600,000	-5,810	452613,204	3107515,124	226,407	Acera
1600,000	-3,010	452612,759	3107512,360	226,351	Bordillo
1600,000	-3,000	452612,757	3107512,350	226,171	Carril 1
1600,000	0,000	452612,280	3107509,388	226,231	Eje
1600,000	3,000	452611,804	3107506,426	226,291	Carril 1
1600,000	3,010	452611,802	3107506,416	226,471	Bordillo
1600,000	4,710	452611,532	3107504,738	226,505	Acera
1600,000	4,711	452611,532	3107504,737	226,505	PF
1600,000	15,115	452609,879	3107494,465	239,239	CPT
1605,000	-8,103	452618,512	3107516,590	227,895	CPT
1605,000	-6,811	452618,305	3107515,314	225,939	PF
1605,000	-5,810	452618,145	3107514,326	226,039	Acera
1605,000	-3,010	452617,698	3107511,562	225,983	Bordillo
1605,000	-3,000	452617,696	3107511,552	225,836	Carril 1
1605,000	0,000	452617,216	3107508,591	225,896	Eje
1605,000	3,000	452616,737	3107505,629	225,956	Carril 1
1605,000	3,010	452616,735	3107505,620	226,103	Bordillo
1605,000	4,710	452616,463	3107503,941	226,137	Acera
1605,000	4,711	452616,463	3107503,940	226,137	PF
1605,000	15,026	452614,814	3107493,758	238,735	CPT
1610,000	-8,282	452623,484	3107515,963	227,686	CPT
1610,000	-6,811	452623,247	3107514,511	225,457	PF
1610,000	-5,810	452623,086	3107513,523	225,557	Acera
1610,000	-3,010	452622,636	3107510,760	225,501	Bordillo
1610,000	-3,000	452622,634	3107510,750	225,501	Carril 1
1610,000	0,000	452622,152	3107507,789	225,561	Eje
1610,000	3,000	452621,669	3107504,828	225,621	Carril 1
1610,000	3,010	452621,668	3107504,818	225,621	Bordillo
1610,000	4,710	452621,394	3107503,140	225,655	Acera
1610,000	4,711	452621,394	3107503,139	225,655	PF
1610,000	14,941	452619,748	3107493,043	238,125	CPT
1615,000	-9,291	452628,623	3107516,140	227,311	CPT
1615,000	-8,061	452628,419	3107514,927	225,447	PF
1615,000	-8,060	452628,419	3107514,926	225,447	Acera
1615,000	-3,010	452627,583	3107509,945	225,346	Bordillo
1615,000	-3,000	452627,582	3107509,935	225,166	Carril 1
1615,000	0,000	452627,085	3107506,977	225,226	Eje

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1615,000	3,000	452626,589	3107504,018	225,286	Carril 1
1615,000	3,010	452626,587	3107504,008	225,466	Bordillo
1615,000	4,710	452626,306	3107502,332	225,500	Acera
1615,000	4,711	452626,306	3107502,331	225,500	PF
1615,000	11,815	452625,130	3107495,325	236,265	CPT
1620,000	-10,282	452633,789	3107516,259	226,863	CPT
1620,000	-9,061	452633,578	3107515,056	225,012	PF
1620,000	-8,060	452633,405	3107514,070	225,112	Acera
1620,000	-5,260	452632,922	3107511,312	225,056	Bordillo
1620,000	-5,250	452632,920	3107511,303	224,876	Carril 2
1620,000	-3,000	452632,531	3107509,086	224,831	Carril 1
1620,000	0,000	452632,013	3107506,131	224,891	Eje
1620,000	3,000	452631,495	3107503,176	224,951	Carril 1
1620,000	3,010	452631,494	3107503,167	225,131	Bordillo
1620,000	4,710	452631,200	3107501,492	225,165	Acera
1620,000	4,711	452631,200	3107501,491	225,165	PF
1620,000	11,684	452629,996	3107494,623	235,731	CPT
1625,000	-10,309	452638,789	3107515,391	226,568	CPT
1625,000	-9,061	452638,565	3107514,163	224,677	PF
1625,000	-8,060	452638,385	3107513,179	224,777	Acera
1625,000	-5,260	452637,881	3107510,424	224,721	Bordillo
1625,000	-5,250	452637,879	3107510,414	224,541	Carril 2
1625,000	-3,000	452637,475	3107508,201	224,496	Carril 1
1625,000	0,000	452636,935	3107505,250	224,556	Eje
1625,000	3,000	452636,395	3107502,299	224,616	Carril 1
1625,000	3,010	452636,394	3107502,289	224,796	Bordillo
1625,000	4,710	452636,088	3107500,617	224,830	Acera
1625,000	4,711	452636,088	3107500,616	224,830	PF
1625,000	11,603	452634,848	3107493,836	235,273	CPT
1630,000	-10,393	452643,794	3107514,542	226,360	CPT
1630,000	-9,061	452643,545	3107513,234	224,342	PF
1630,000	-8,060	452643,358	3107512,250	224,442	Acera
1630,000	-5,260	452642,834	3107509,500	224,386	Bordillo
1630,000	-5,250	452642,832	3107509,490	224,206	Carril 2
1630,000	-3,000	452642,411	3107507,280	224,161	Carril 1
1630,000	0,000	452641,850	3107504,333	224,221	Eje
1630,000	3,000	452641,289	3107501,386	224,281	Carril 1
1630,000	3,010	452641,287	3107501,376	224,461	Bordillo
1630,000	4,710	452640,969	3107499,706	224,495	Acera
1630,000	5,711	452640,782	3107498,723	224,395	PF
1630,000	15,792	452638,896	3107488,819	236,639	CPT
1635,000	-10,518	452648,801	3107513,697	226,215	CPT
1635,000	-9,061	452648,518	3107512,268	224,007	PF

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1635,000	-8,060	452648,324	3107511,286	224,107	Acera
1635,000	-5,260	452647,780	3107508,539	224,051	Bordillo
1635,000	-5,250	452647,778	3107508,530	223,871	Carril 2
1635,000	-3,000	452647,341	3107506,322	223,826	Carril 1
1635,000	0,000	452646,758	3107503,380	223,886	Eje
1635,000	3,000	452646,176	3107500,437	223,946	Carril 1
1635,000	3,010	452646,174	3107500,427	224,126	Bordillo
1635,000	4,710	452645,844	3107498,759	224,160	Acera
1635,000	5,711	452645,649	3107497,777	224,060	PF
1635,000	15,741	452643,701	3107487,938	236,227	CPT
1640,000	-10,640	452653,802	3107512,813	226,065	CPT
1640,000	-9,061	452653,484	3107511,266	223,672	PF
1640,000	-8,060	452653,283	3107510,286	223,772	Acera
1640,000	-5,260	452652,719	3107507,543	223,716	Bordillo
1640,000	-5,250	452652,717	3107507,533	223,536	Carril 2
1640,000	-3,000	452652,264	3107505,329	223,491	Carril 1
1640,000	0,000	452651,660	3107502,391	223,551	Eje
1640,000	3,000	452651,056	3107499,452	223,611	Carril 1
1640,000	3,010	452651,054	3107499,442	223,791	Bordillo
1640,000	4,710	452650,711	3107497,777	223,825	Acera
1640,000	5,711	452650,510	3107496,797	223,725	PF
1640,000	15,714	452648,495	3107486,999	235,851	CPT
1645,000	-10,753	452658,796	3107511,883	225,901	CPT
1645,000	-9,061	452658,443	3107510,228	223,337	PF
1645,000	-8,060	452658,234	3107509,249	223,437	Acera
1645,000	-5,260	452657,650	3107506,510	223,381	Bordillo
1645,000	-5,250	452657,648	3107506,501	223,201	Carril 2
1645,000	-3,000	452657,179	3107504,300	223,156	Carril 1
1645,000	0,000	452656,554	3107501,366	223,216	Eje
1645,000	3,000	452655,928	3107498,432	223,276	Carril 1
1645,000	3,010	452655,926	3107498,422	223,456	Bordillo
1645,000	4,710	452655,571	3107496,759	223,490	Acera
1645,000	5,711	452655,363	3107495,780	223,390	PF
1645,000	15,602	452653,300	3107486,107	235,346	CPT
1650,000	-10,807	452663,770	3107510,858	225,648	CPT
1650,000	-9,061	452663,394	3107509,153	223,002	PF
1650,000	-8,060	452663,178	3107508,176	223,102	Acera
1650,000	-5,260	452662,574	3107505,442	223,046	Bordillo
1650,000	-5,250	452662,572	3107505,432	222,866	Carril 2
1650,000	-3,000	452662,087	3107503,235	222,821	Carril 1
1650,000	0,000	452661,440	3107500,306	222,881	Eje
1650,000	3,000	452660,793	3107497,376	222,941	Carril 1
1650,000	3,010	452660,791	3107497,366	223,121	Bordillo

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1650,000	4,710	452660,424	3107495,706	223,155	Acera
1650,000	5,711	452660,208	3107494,729	223,055	PF
1650,000	15,344	452658,131	3107485,323	234,620	CPT
1655,000	-10,862	452668,738	3107509,799	225,396	CPT
1655,000	-9,061	452668,337	3107508,043	222,667	PF
1655,000	-8,060	452668,114	3107507,067	222,767	Acera
1655,000	-5,260	452667,490	3107504,337	222,711	Bordillo
1655,000	-5,250	452667,488	3107504,328	222,531	Carril 2
1655,000	-3,000	452666,986	3107502,134	222,486	Carril 1
1655,000	0,000	452666,318	3107499,210	222,546	Eje
1655,000	3,000	452665,650	3107496,285	222,606	Carril 1
1655,000	3,010	452665,648	3107496,275	222,786	Bordillo
1655,000	4,710	452665,269	3107494,618	222,820	Acera
1655,000	5,711	452665,046	3107493,642	222,720	PF
1655,000	14,257	452663,142	3107485,311	233,226	CPT
1660,000	-10,976	452673,712	3107508,760	225,233	CPT
1660,000	-9,061	452673,271	3107506,896	222,332	PF
1660,000	-8,060	452673,041	3107505,922	222,432	Acera
1660,000	-5,260	452672,398	3107503,197	222,376	Bordillo
1660,000	-5,250	452672,395	3107503,187	222,196	Carril 2
1660,000	-3,000	452671,878	3107500,998	222,151	Carril 1
1660,000	0,000	452671,188	3107498,078	222,211	Eje
1660,000	3,000	452670,499	3107495,158	222,271	Carril 1
1660,000	3,010	452670,496	3107495,149	222,451	Bordillo
1660,000	4,710	452670,106	3107493,494	222,485	Acera
1660,000	5,711	452669,876	3107492,520	222,385	PF
1660,000	13,530	452668,078	3107484,910	231,790	CPT
1665,000	-11,089	452678,678	3107507,684	225,071	CPT
1665,000	-9,061	452678,197	3107505,714	221,997	PF
1665,000	-8,060	452677,960	3107504,741	222,097	Acera
1665,000	-5,260	452677,297	3107502,021	222,041	Bordillo
1665,000	-5,250	452677,294	3107502,011	221,861	Carril 2
1665,000	-3,000	452676,761	3107499,825	221,816	Carril 1
1665,000	0,000	452676,050	3107496,911	221,876	Eje
1665,000	3,000	452675,339	3107493,996	221,936	Carril 1
1665,000	3,010	452675,337	3107493,987	222,116	Bordillo
1665,000	4,710	452674,934	3107492,335	222,150	Acera
1665,000	5,711	452674,697	3107491,362	222,050	PF
1665,000	13,432	452672,867	3107483,861	231,306	CPT
1670,000	-11,173	452683,630	3107506,543	224,862	CPT
1670,000	-9,061	452683,115	3107504,495	221,662	PF
1670,000	-8,060	452682,871	3107503,525	221,762	Acera
1670,000	-5,260	452682,187	3107500,809	221,706	Bordillo

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1670,000	-5,250	452682,185	3107500,799	221,526	Carril 2
1670,000	-3,000	452681,636	3107498,618	221,481	Carril 1
1670,000	0,000	452680,903	3107495,708	221,541	Eje
1670,000	3,000	452680,171	3107492,799	221,601	Carril 1
1670,000	3,010	452680,169	3107492,789	221,781	Bordillo
1670,000	4,710	452679,754	3107491,141	221,815	Acera
1670,000	5,711	452679,510	3107490,170	221,715	PF
1670,000	13,173	452677,689	3107482,934	230,578	CPT
1675,000	-10,220	452688,314	3107504,363	224,707	CPT
1675,000	-8,061	452687,772	3107502,273	221,436	PF
1675,000	-8,060	452687,772	3107502,272	221,436	Acera
1675,000	-3,010	452686,504	3107497,384	221,326	Bordillo
1675,000	-3,000	452686,501	3107497,374	221,146	Carril 1
1675,000	0,000	452685,748	3107494,470	221,206	Eje
1675,000	3,000	452684,994	3107491,566	221,266	Carril 1
1675,000	3,010	452684,992	3107491,557	221,342	Bordillo
1675,000	4,710	452684,565	3107489,911	221,376	Acera
1675,000	5,711	452684,314	3107488,942	221,276	PF
1675,000	13,318	452682,403	3107481,579	230,358	CPT
1680,000	-10,299	452693,242	3107503,147	224,492	CPT
1680,000	-8,061	452692,664	3107500,985	221,101	PF
1680,000	-8,060	452692,664	3107500,984	221,101	Acera
1680,000	-3,010	452691,360	3107496,105	220,991	Bordillo
1680,000	-3,000	452691,357	3107496,095	220,811	Carril 1
1680,000	0,000	452690,583	3107493,197	220,871	Eje
1680,000	3,000	452689,808	3107490,299	220,931	Carril 1
1680,000	3,010	452689,806	3107490,289	220,936	Bordillo
1680,000	4,710	452689,367	3107488,647	220,970	Acera
1680,000	5,711	452689,108	3107487,680	220,870	PF
1680,000	12,668	452687,312	3107480,958	228,968	CPT
1685,000	-11,418	452698,437	3107502,897	224,218	CPT
1685,000	-9,061	452697,812	3107500,625	220,647	PF
1685,000	-8,060	452697,546	3107499,660	220,747	Acera
1685,000	-5,260	452696,804	3107496,960	220,701	Bordillo
1685,000	-5,250	452696,801	3107496,950	220,521	Carril 2
1685,000	-3,000	452696,204	3107494,781	220,476	Carril 1
1685,000	0,000	452695,409	3107491,888	220,536	Eje
1685,000	3,000	452694,613	3107488,996	220,596	Carril 1
1685,000	3,010	452694,610	3107488,986	220,776	Bordillo
1685,000	4,710	452694,159	3107487,347	220,810	Acera
1685,000	5,711	452693,894	3107486,382	220,710	PF
1685,000	13,031	452691,952	3107479,324	229,358	CPT
1690,000	-11,382	452703,324	3107501,497	223,830	CPT

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1690,000	-9,061	452702,692	3107499,263	220,312	PF
1690,000	-8,060	452702,419	3107498,300	220,412	Acera
1690,000	-5,260	452701,657	3107495,606	220,366	Bordillo
1690,000	-5,250	452701,654	3107495,596	220,186	Carril 2
1690,000	-3,000	452701,041	3107493,431	220,141	Carril 1
1690,000	0,000	452700,225	3107490,545	220,201	Eje
1690,000	3,000	452699,408	3107487,658	220,261	Carril 1
1690,000	3,010	452699,405	3107487,648	220,441	Bordillo
1690,000	4,710	452698,942	3107486,013	220,475	Acera
1690,000	5,711	452698,670	3107485,049	220,375	PF
1690,000	13,220	452696,625	3107477,824	229,310	CPT
1695,000	-10,619	452707,996	3107499,362	222,338	CPT
1695,000	-9,061	452707,561	3107497,866	219,977	PF
1695,000	-8,060	452707,282	3107496,905	220,077	Acera
1695,000	-5,260	452706,500	3107494,217	220,031	Bordillo
1695,000	-5,250	452706,497	3107494,207	219,851	Carril 2
1695,000	-3,000	452705,869	3107492,046	219,806	Carril 1
1695,000	0,000	452705,031	3107489,166	219,866	Eje
1695,000	3,000	452704,193	3107486,285	219,926	Carril 1
1695,000	3,010	452704,190	3107486,276	220,106	Bordillo
1695,000	4,710	452703,715	3107484,643	220,140	Acera
1695,000	5,711	452703,436	3107483,682	220,040	PF
1695,000	12,936	452701,418	3107476,745	228,545	CPT
1700,000	-9,833	452712,642	3107497,173	220,812	CPT
1700,000	-9,061	452712,421	3107496,434	219,642	PF
1700,000	-8,060	452712,134	3107495,475	219,742	Acera
1700,000	-5,260	452711,333	3107492,792	219,696	Bordillo
1700,000	-5,250	452711,330	3107492,782	219,516	Carril 2
1700,000	-3,000	452710,686	3107490,626	219,471	Carril 1
1700,000	0,000	452709,827	3107487,752	219,531	Eje
1700,000	3,000	452708,968	3107484,877	219,591	Carril 1
1700,000	3,010	452708,965	3107484,868	219,771	Bordillo
1700,000	4,710	452708,478	3107483,239	219,805	Acera
1700,000	5,711	452708,192	3107482,280	219,705	PF
1700,000	12,530	452706,240	3107475,746	227,594	CPT
1705,000	-9,213	452717,314	3107495,111	219,538	CPT
1705,000	-9,061	452717,269	3107494,966	219,307	PF
1705,000	-8,060	452716,976	3107494,009	219,407	Acera
1705,000	-5,260	452716,155	3107491,332	219,361	Bordillo
1705,000	-5,250	452716,152	3107491,322	219,181	Carril 2
1705,000	-3,000	452715,492	3107489,171	219,136	Carril 1
1705,000	0,000	452714,612	3107486,303	219,196	Eje
1705,000	3,000	452713,732	3107483,435	219,256	Carril 1

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1705,000	3,010	452713,729	3107483,425	219,436	Bordillo
1705,000	4,710	452713,231	3107481,800	219,470	Acera
1705,000	5,711	452712,937	3107480,843	219,370	PF
1705,000	12,529	452710,938	3107474,325	227,257	CPT
1710,000	-9,117	452722,124	3107493,516	219,057	CPT
1710,000	-9,061	452722,107	3107493,462	218,972	PF
1710,000	-8,060	452721,807	3107492,507	219,072	Acera
1710,000	-5,260	452720,966	3107489,837	219,026	Bordillo
1710,000	-5,250	452720,963	3107489,827	218,846	Carril 2
1710,000	-3,000	452720,288	3107487,681	218,801	Carril 1
1710,000	0,000	452719,387	3107484,819	218,861	Eje
1710,000	3,000	452718,486	3107481,958	218,921	Carril 1
1710,000	3,010	452718,483	3107481,948	219,101	Bordillo
1710,000	4,710	452717,973	3107480,327	219,135	Acera
1710,000	5,711	452717,672	3107479,372	219,035	PF
1710,000	12,072	452715,762	3107473,304	226,231	CPT
1715,000	-8,060	452726,627	3107490,971	218,737	Acera
1715,000	-5,260	452725,767	3107488,306	218,691	Bordillo
1715,000	-5,250	452725,763	3107488,297	218,511	Carril 2
1715,000	-3,000	452725,072	3107486,156	218,466	Carril 1
1715,000	0,000	452724,151	3107483,301	218,526	Eje
1715,000	3,000	452723,229	3107480,446	218,586	Carril 1
1715,000	3,010	452723,226	3107480,436	218,766	Bordillo
1715,000	4,710	452722,704	3107478,818	218,800	Acera
1715,000	5,711	452722,396	3107477,866	218,700	PF
1715,000	11,811	452720,522	3107472,061	225,500	CPT
1720,000	-11,834	452732,621	3107492,982	216,454	CPT
1720,000	-9,061	452731,750	3107490,350	218,302	PF
1720,000	-8,060	452731,435	3107489,399	218,402	Acera
1720,000	-5,260	452730,556	3107486,741	218,356	Bordillo
1720,000	-5,250	452730,553	3107486,732	218,176	Carril 2
1720,000	-3,000	452729,846	3107484,596	218,131	Carril 1
1720,000	0,000	452728,903	3107481,747	218,191	Eje
1720,000	3,000	452727,961	3107478,899	218,251	Carril 1
1720,000	3,010	452727,958	3107478,890	218,431	Bordillo
1720,000	4,710	452727,424	3107477,276	218,465	Acera
1720,000	5,711	452727,109	3107476,325	218,365	PF
1720,000	11,735	452725,217	3107470,606	225,050	CPT
1725,000	-11,662	452737,389	3107491,204	216,234	CPT
1725,000	-9,061	452736,553	3107488,741	217,967	PF
1725,000	-8,060	452736,232	3107487,793	218,067	Acera
1725,000	-5,260	452735,333	3107485,141	218,021	Bordillo
1725,000	-5,250	452735,330	3107485,131	217,841	Carril 2

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1725,000	-3,000	452734,608	3107483,001	217,796	Carril 1
1725,000	0,000	452733,644	3107480,159	217,856	Eje
1725,000	3,000	452732,681	3107477,318	217,916	Carril 1
1725,000	3,010	452732,678	3107477,309	218,096	Bordillo
1725,000	4,710	452732,132	3107475,699	218,130	Acera
1725,000	5,711	452731,811	3107474,751	218,030	PF
1725,000	11,248	452730,033	3107469,507	223,977	CPT
1730,000	-11,340	452742,093	3107489,250	216,113	CPT
1730,000	-9,061	452741,345	3107487,097	217,632	PF
1730,000	-8,060	452741,017	3107486,151	217,732	Acera
1730,000	-5,260	452740,099	3107483,506	217,686	Bordillo
1730,000	-5,250	452740,096	3107483,497	217,506	Carril 2
1730,000	-3,000	452739,358	3107481,371	217,461	Carril 1
1730,000	0,000	452738,374	3107478,537	217,521	Eje
1730,000	3,000	452737,390	3107475,703	217,581	Carril 1
1730,000	3,010	452737,387	3107475,693	217,761	Bordillo
1730,000	4,710	452736,829	3107474,087	217,795	Acera
1730,000	5,711	452736,501	3107473,142	217,695	PF
1730,000	10,701	452734,864	3107468,428	222,813	CPT
1735,000	-10,932	452746,752	3107487,181	216,050	CPT
1735,000	-9,061	452746,125	3107485,418	217,297	PF
1735,000	-8,060	452745,790	3107484,475	217,397	Acera
1735,000	-5,260	452744,853	3107481,836	217,351	Bordillo
1735,000	-5,250	452744,849	3107481,827	217,171	Carril 2
1735,000	-3,000	452744,096	3107479,707	217,126	Carril 1
1735,000	0,000	452743,091	3107476,880	217,186	Eje
1735,000	3,000	452742,087	3107474,053	217,246	Carril 1
1735,000	3,010	452742,083	3107474,044	217,426	Bordillo
1735,000	4,710	452741,514	3107472,442	217,460	Acera
1735,000	5,711	452741,179	3107471,499	217,360	PF
1735,000	10,836	452739,463	3107466,669	222,683	CPT
1740,000	-10,433	452751,362	3107484,993	216,048	CPT
1740,000	-9,061	452750,893	3107483,704	216,962	PF
1740,000	-8,060	452750,551	3107482,763	217,062	Acera
1740,000	-5,260	452749,594	3107480,132	217,016	Bordillo
1740,000	-5,250	452749,590	3107480,122	216,836	Carril 2
1740,000	-3,000	452748,822	3107478,008	216,791	Carril 1
1740,000	0,000	452747,797	3107475,188	216,851	Eje
1740,000	3,000	452746,771	3107472,369	216,911	Carril 1
1740,000	3,010	452746,768	3107472,360	217,091	Bordillo
1740,000	4,710	452746,187	3107470,762	217,125	Acera
1740,000	5,711	452745,845	3107469,821	217,025	PF
1740,000	10,846	452744,090	3107464,995	222,362	CPT

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1750,000	-9,395	452760,428	3107480,556	216,089	CPT
1750,000	-9,061	452760,313	3107480,243	216,312	PF
1750,000	-8,060	452759,967	3107479,303	216,412	Acera
1750,000	-3,010	452758,223	3107474,564	216,302	Bordillo
1750,000	-3,000	452758,219	3107474,555	216,122	Carril 1
1750,000	0,000	452757,183	3107471,740	216,182	Eje
1750,000	3,000	452756,147	3107468,924	216,242	Carril 1
1750,000	3,010	452756,143	3107468,915	216,420	Bordillo
1750,000	4,710	452755,556	3107467,319	216,420	Acera
1750,000	5,711	452755,210	3107466,380	216,320	PF
1750,000	10,953	452753,400	3107461,461	221,819	CPT
1760,000	-9,183	452769,739	3107476,903	215,817	CPT
1760,000	-9,061	452769,697	3107476,789	215,632	PF
1760,000	-8,060	452769,351	3107475,850	215,732	Acera
1760,000	-5,260	452768,384	3107473,222	215,676	Bordillo
1760,000	-5,250	452768,381	3107473,212	215,496	Carril 2
1760,000	-3,000	452767,604	3107471,101	215,451	Carril 1
1760,000	0,000	452766,567	3107468,286	215,511	Eje
1760,000	3,000	452765,531	3107465,470	215,571	Carril 1
1760,000	3,010	452765,528	3107465,461	215,751	Bordillo
1760,000	4,710	452764,941	3107463,865	215,751	Acera
1760,000	5,711	452764,595	3107462,926	215,651	PF
1760,000	10,815	452762,832	3107458,136	220,942	CPT
1770,000	-9,348	452779,181	3107473,604	215,397	CPT
1770,000	-9,061	452779,082	3107473,335	214,962	PF
1770,000	-8,060	452778,736	3107472,396	215,062	Acera
1770,000	-5,260	452777,769	3107469,768	215,006	Bordillo
1770,000	-5,250	452777,765	3107469,759	214,826	Carril 2
1770,000	-3,000	452776,988	3107467,647	214,781	Carril 1
1770,000	0,000	452775,952	3107464,832	214,841	Eje
1770,000	3,000	452774,916	3107462,016	214,901	Carril 1
1770,000	3,010	452774,912	3107462,007	215,081	Bordillo
1770,000	4,710	452774,325	3107460,412	215,081	Acera
1770,000	5,711	452773,980	3107459,472	214,981	PF
1770,000	10,088	452772,468	3107455,365	219,170	CPT
1780,000	-9,512	452788,622	3107470,304	214,976	CPT
1780,000	-9,061	452788,466	3107469,881	214,292	PF
1780,000	-8,060	452788,121	3107468,942	214,392	Acera
1780,000	-5,260	452787,153	3107466,314	214,336	Bordillo
1780,000	-5,250	452787,150	3107466,305	214,156	Carril 2
1780,000	-3,000	452786,373	3107464,193	214,111	Carril 1
1780,000	0,000	452785,337	3107461,378	214,171	Eje
1780,000	3,000	452784,300	3107458,562	214,231	Carril 1

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1780,000	3,010	452784,297	3107458,553	214,411	Bordillo
1780,000	4,710	452783,710	3107456,958	214,411	Acera
1780,000	5,711	452783,364	3107456,018	214,311	PF
1780,000	9,360	452782,104	3107452,594	217,397	CPT
1790,000	-9,330	452797,944	3107466,680	214,030	CPT
1790,000	-9,061	452797,851	3107466,427	213,622	PF
1790,000	-8,060	452797,505	3107465,488	213,722	Acera
1790,000	-5,260	452796,538	3107462,860	213,666	Bordillo
1790,000	-5,250	452796,535	3107462,851	213,486	Carril 2
1790,000	-3,000	452795,757	3107460,739	213,441	Carril 1
1790,000	0,000	452794,721	3107457,924	213,501	Eje
1790,000	3,000	452793,685	3107455,108	213,561	Carril 1
1790,000	3,010	452793,682	3107455,099	213,741	Bordillo
1790,000	4,710	452793,094	3107453,504	213,741	Acera
1790,000	5,711	452792,749	3107452,564	213,641	PF
1790,000	10,431	452791,119	3107448,135	218,349	CPT
1800,000	-9,148	452807,265	3107463,055	213,084	CPT
1800,000	-9,061	452807,235	3107462,973	212,952	PF
1800,000	-8,060	452806,890	3107462,034	213,052	Acera
1800,000	-5,260	452805,923	3107459,406	212,996	Bordillo
1800,000	-5,250	452805,919	3107459,397	212,816	Carril 2
1800,000	-3,000	452805,142	3107457,285	212,771	Carril 1
1800,000	0,000	452804,106	3107454,470	212,831	Eje
1800,000	3,000	452803,070	3107451,654	212,891	Carril 1
1800,000	3,010	452803,066	3107451,645	213,071	Bordillo
1800,000	4,710	452802,479	3107450,050	213,071	Acera
1800,000	5,711	452802,133	3107449,110	212,971	PF
1800,000	11,501	452800,133	3107443,677	219,301	CPT
1810,000	-9,571	452816,796	3107459,998	213,064	CPT
1810,000	-9,061	452816,620	3107459,519	212,291	PF
1810,000	-8,060	452816,274	3107458,580	212,391	Acera
1810,000	-3,010	452814,530	3107453,841	212,281	Bordillo
1810,000	-3,000	452814,527	3107453,831	212,101	Carril 1
1810,000	0,000	452813,490	3107451,016	212,161	Eje
1810,000	3,000	452812,454	3107448,201	212,221	Carril 1
1810,000	3,010	452812,451	3107448,191	212,283	Bordillo
1810,000	4,710	452811,864	3107446,596	212,283	Acera
1810,000	5,711	452811,518	3107445,656	212,183	PF
1810,000	12,765	452809,082	3107439,037	220,428	CPT
1820,000	-9,123	452824,349	3107456,980	213,588	CPT
1820,000	-7,811	452824,153	3107455,682	211,601	PF
1820,000	-7,810	452824,153	3107455,681	211,601	Acera
1820,000	-4,010	452823,588	3107451,923	211,525	Bordillo

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1820,000	-4,000	452823,586	3107451,914	211,433	Carril 1
1820,000	0,000	452822,991	3107447,958	211,513	Eje
1820,000	3,190	452822,516	3107444,804	211,576	Carril 1
1820,000	3,200	452822,515	3107444,794	211,756	Bordillo
1820,000	4,900	452822,262	3107443,113	211,756	Acera
1820,000	5,901	452822,113	3107442,123	211,656	PF
1820,000	13,478	452820,985	3107434,630	220,693	CPT
1825,000	-9,673	452827,005	3107457,461	213,716	CPT
1825,000	-8,006	452827,172	3107455,802	211,190	PF
1825,000	-7,005	452827,273	3107454,806	211,290	Acera
1825,000	-4,836	452827,491	3107452,648	211,247	Bordillo
1825,000	-4,826	452827,492	3107452,638	211,155	Carril 1
1825,000	0,000	452827,977	3107447,837	211,257	Eje
1825,000	3,432	452828,321	3107444,422	211,329	Carril 1
1825,000	3,442	452828,322	3107444,412	211,509	Bordillo
1825,000	5,142	452828,493	3107442,721	211,509	Acera
1825,000	6,143	452828,594	3107441,725	211,409	PF
1825,000	13,528	452829,335	3107434,377	220,156	CPT
1830,000	-9,923	452830,417	3107458,342	213,852	CPT
1830,000	-8,031	452830,889	3107456,509	210,986	PF
1830,000	-7,030	452831,138	3107455,540	211,086	Acera
1830,000	-4,900	452831,669	3107453,477	211,043	Bordillo
1830,000	-4,890	452831,672	3107453,468	210,951	Carril 1
1830,000	0,000	452832,891	3107448,732	211,060	Eje
1830,000	3,450	452833,751	3107445,391	211,137	Carril 1
1830,000	3,460	452833,754	3107445,381	211,317	Bordillo
1830,000	5,160	452834,178	3107443,735	211,317	Acera
1830,000	6,161	452834,427	3107442,766	211,217	PF
1830,000	10,884	452835,605	3107438,192	215,930	CPT
1835,000	-12,882	452832,673	3107462,211	213,767	CPT
1835,000	-10,911	452833,431	3107460,391	210,780	PF
1835,000	-9,910	452833,816	3107459,467	210,880	Acera
1835,000	-7,640	452834,689	3107457,372	210,835	Bordillo
1835,000	-7,630	452834,693	3107457,363	210,743	Carril 1
1835,000	0,000	452837,628	3107450,320	210,922	Eje
1835,000	3,990	452839,163	3107446,637	211,015	Carril 1
1835,000	4,000	452839,167	3107446,628	211,195	Bordillo
1835,000	5,700	452839,821	3107445,058	211,195	Acera
1835,000	6,701	452840,206	3107444,134	211,095	PF
1835,000	10,548	452841,685	3107440,583	214,481	CPT
1840,000	-15,510	452834,147	3107465,887	214,000	CPT
1840,000	-13,281	452835,288	3107463,973	210,623	PF
1840,000	-12,280	452835,801	3107463,113	210,723	Acera

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1840,000	-9,800	452837,071	3107460,983	210,673	Bordillo
1840,000	-9,790	452837,076	3107460,974	210,581	Carril 1
1840,000	0,000	452842,090	3107452,566	210,821	Eje
1840,000	4,340	452844,313	3107448,838	210,927	Carril 1
1840,000	4,350	452844,318	3107448,830	211,107	Bordillo
1840,000	6,050	452845,189	3107447,369	211,107	Acera
1840,000	7,051	452845,702	3107446,510	211,007	PF
1840,000	10,477	452847,456	3107443,567	213,756	CPT
1844,546	-1,381	452844,978	3107456,225	212,806	CPT
1844,546	-0,011	452845,826	3107455,149	210,730	PF
1844,546	-0,010	452845,826	3107455,148	210,730	Carril 1
1844,546	0,000	452845,833	3107455,140	210,730	Eje
1844,546	4,690	452848,736	3107451,457	210,850	Carril 1
1844,546	4,700	452848,742	3107451,449	211,030	Bordillo
1844,546	6,400	452849,795	3107450,114	211,030	Acera
1844,546	7,401	452850,414	3107449,328	210,930	PF
1844,546	10,407	452852,275	3107446,968	213,041	CPT

4.2.- Vial 2

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2000,000	-11,018	452834,167	3107466,680	213,839	CPT
2000,000	-8,711	452835,857	3107468,250	210,344	PF
2000,000	-7,710	452836,591	3107468,931	210,444	Acera
2000,000	-5,250	452838,393	3107470,606	210,395	Bordillo
2000,000	-5,240	452838,400	3107470,613	210,215	Carril 1
2000,000	0,000	452842,239	3107474,179	210,081	Eje
2000,000	3,980	452845,155	3107476,888	209,980	Carril 1
2000,000	3,990	452845,162	3107476,895	210,160	Bordillo
2000,000	11,670	452850,789	3107482,122	210,314	Acera
2000,000	12,671	452851,522	3107482,803	210,214	PF
2000,000	22,095	452858,427	3107489,218	203,931	CPT
2010,000	-6,110	452831,571	3107476,340	211,051	CPT
2010,000	-5,409	452831,987	3107476,904	209,988	PF
2010,000	-4,408	452832,581	3107477,710	210,088	Acera
2010,000	-2,388	452833,780	3107479,336	210,048	Bordillo
2010,000	-2,379	452833,786	3107479,343	209,979	Carril 1
2010,000	0,000	452835,198	3107481,258	209,931	Eje
2010,000	2,236	452836,525	3107483,058	209,886	Carril 1
2010,000	2,246	452836,531	3107483,066	210,066	Bordillo
2010,000	7,438	452839,612	3107487,244	210,177	Acera
2010,000	8,439	452840,206	3107488,049	210,077	PF
2010,000	17,619	452845,655	3107495,437	203,957	CPT

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2015,000	-3,963	452829,323	3107480,024	210,928	CPT
2015,000	-3,868	452829,360	3107480,112	209,979	PF
2015,000	-3,867	452829,360	3107480,113	209,979	Acera
2015,000	-1,849	452830,133	3107481,977	209,939	Carril 1
2015,000	0,000	452830,842	3107483,685	209,902	Eje
2015,000	1,750	452831,512	3107485,302	209,867	Carril 1
2015,000	6,750	452833,427	3107489,920	209,968	Acera
2015,000	6,751	452833,428	3107489,921	209,968	PF
2015,000	7,581	452833,745	3107490,688	206,583	CPT
2020,000	-5,853	452824,105	3107480,070	211,760	CPT
2020,000	-4,761	452824,495	3107481,090	210,106	PF
2020,000	-3,760	452824,853	3107482,025	210,206	Acera
2020,000	-1,760	452825,568	3107483,893	210,166	Bordillo
2020,000	-1,750	452825,572	3107483,902	209,986	Carril 1
2020,000	0,000	452826,197	3107485,536	209,951	Eje
2020,000	1,750	452826,823	3107487,171	209,916	Carril 1
2020,000	1,760	452826,826	3107487,180	210,041	Bordillo
2020,000	6,760	452828,614	3107491,850	210,141	Acera
2020,000	7,761	452828,971	3107492,785	210,041	PF
2020,000	15,617	452831,780	3107500,121	204,804	CPT
2030,000	-6,025	452814,737	3107483,350	212,354	CPT
2030,000	-4,761	452815,173	3107484,537	210,438	PF
2030,000	-3,760	452815,519	3107485,476	210,538	Acera
2030,000	-1,760	452816,210	3107487,353	210,498	Bordillo
2030,000	-1,750	452816,213	3107487,362	210,318	Carril 1
2030,000	0,000	452816,818	3107489,005	210,283	Eje
2030,000	1,750	452817,422	3107490,647	210,248	Carril 1
2030,000	3,960	452818,186	3107492,721	210,366	Bordillo
2030,000	6,760	452819,153	3107495,349	210,411	Acera
2030,000	7,761	452819,498	3107496,288	210,311	PF
2030,000	8,885	452819,887	3107497,343	212,013	CPT
2040,000	-5,833	452805,419	3107486,984	212,540	CPT
2040,000	-4,761	452805,789	3107487,990	210,915	PF
2040,000	-3,760	452806,135	3107488,930	211,015	Acera
2040,000	-1,760	452806,825	3107490,807	210,975	Bordillo
2040,000	-1,750	452806,829	3107490,816	210,795	Carril 1
2040,000	0,000	452807,433	3107492,458	210,760	Eje
2040,000	1,750	452808,038	3107494,101	210,725	Carril 1
2040,000	3,960	452808,801	3107496,175	210,835	Bordillo
2040,000	6,760	452809,768	3107498,802	210,881	Acera
2040,000	7,761	452810,114	3107499,742	210,781	PF
2040,000	8,596	452810,402	3107500,525	212,047	CPT
2050,000	-5,134	452796,275	3107491,094	211,955	CPT

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2050,000	-4,761	452796,404	3107491,444	211,391	PF
2050,000	-3,760	452796,750	3107492,384	211,491	Acera
2050,000	-1,760	452797,441	3107494,261	211,451	Bordillo
2050,000	-1,750	452797,444	3107494,270	211,271	Carril 1
2050,000	0,000	452798,049	3107495,912	211,236	Eje
2050,000	1,750	452798,653	3107497,555	211,201	Carril 1
2050,000	3,960	452799,416	3107499,629	211,303	Bordillo
2050,000	6,760	452800,384	3107502,256	211,352	Acera
2050,000	7,761	452800,729	3107503,196	211,252	PF
2050,000	8,205	452800,883	3107503,612	211,925	CPT
2060,000	-7,843	452785,955	3107492,006	209,812	CPT
2060,000	-4,761	452787,020	3107494,898	211,867	PF
2060,000	-3,760	452787,365	3107495,838	211,967	Acera
2060,000	-1,760	452788,056	3107497,715	211,927	Bordillo
2060,000	-1,750	452788,060	3107497,724	211,747	Carril 1
2060,000	0,000	452788,664	3107499,366	211,712	Eje
2060,000	1,750	452789,269	3107501,009	211,677	Carril 1
2060,000	3,960	452790,032	3107503,083	211,772	Bordillo
2060,000	6,760	452790,999	3107505,710	211,823	Acera
2060,000	7,761	452791,345	3107506,650	211,723	PF
2060,000	8,247	452791,513	3107507,106	211,399	CPT
2070,000	-8,037	452776,504	3107495,278	210,159	CPT
2070,000	-4,761	452777,635	3107498,352	212,343	PF
2070,000	-3,760	452777,981	3107499,292	212,443	Acera
2070,000	-1,760	452778,672	3107501,169	212,403	Bordillo
2070,000	-1,750	452778,675	3107501,178	212,223	Carril 1
2070,000	0,000	452779,279	3107502,820	212,188	Eje
2070,000	1,750	452779,884	3107504,463	212,153	Carril 1
2070,000	3,960	452780,647	3107506,537	212,241	Bordillo
2070,000	6,760	452781,614	3107509,164	212,294	Acera
2070,000	7,761	452781,960	3107510,104	212,194	PF
2070,000	12,105	452783,460	3107514,180	209,298	CPT
2080,000	-6,804	452767,545	3107499,889	211,373	CPT
2080,000	-4,757	452768,252	3107501,810	212,738	PF
2080,000	-3,756	452768,598	3107502,749	212,838	Acera
2080,000	-1,750	452769,290	3107504,632	212,699	Carril 1
2080,000	0,000	452769,895	3107506,274	212,664	Eje
2080,000	1,750	452770,499	3107507,916	212,629	Carril 1
2080,000	1,760	452770,503	3107507,926	212,809	Bordillo
2080,000	6,760	452772,230	3107512,618	212,909	Acera
2080,000	7,761	452772,575	3107513,558	212,809	PF
2080,000	17,647	452775,990	3107522,836	206,218	CPT
2090,000	-5,502	452758,627	3107504,553	212,857	CPT

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2090,000	-4,761	452758,881	3107505,249	213,295	PF
2090,000	-3,760	452759,223	3107506,190	213,395	Acera
2090,000	-1,760	452759,907	3107508,070	213,355	Bordillo
2090,000	-1,750	452759,910	3107508,079	213,175	Carril 1
2090,000	0,000	452760,509	3107509,723	213,140	Eje
2090,000	1,750	452761,107	3107511,368	213,105	Carril 1
2090,000	3,960	452761,863	3107513,445	213,241	Bordillo
2090,000	6,760	452762,820	3107516,076	213,297	Acera
2090,000	7,761	452763,162	3107517,017	213,197	PF
2090,000	15,883	452765,939	3107524,649	207,782	CPT
2095,000	-5,039	452754,114	3107506,670	213,954	CPT
2095,000	-4,761	452754,207	3107506,931	213,533	PF
2095,000	-3,760	452754,543	3107507,874	213,633	Acera
2095,000	-1,760	452755,214	3107509,759	213,593	Bordillo
2095,000	-1,750	452755,217	3107509,768	213,413	Carril 1
2095,000	0,000	452755,804	3107511,417	213,378	Eje
2095,000	1,750	452756,391	3107513,065	213,343	Carril 1
2095,000	3,960	452757,132	3107515,147	213,479	Bordillo
2095,000	6,760	452758,071	3107517,785	213,535	Acera
2095,000	7,761	452758,407	3107518,728	213,435	PF
2095,000	16,016	452761,176	3107526,505	207,932	CPT
2100,000	-4,996	452749,445	3107508,359	214,128	CPT
2100,000	-4,761	452749,522	3107508,581	213,771	PF
2100,000	-3,760	452749,851	3107509,526	213,871	Acera
2100,000	-1,760	452750,509	3107511,415	213,831	Bordillo
2100,000	-1,750	452750,512	3107511,425	213,651	Carril 1
2100,000	0,000	452751,088	3107513,077	213,616	Eje
2100,000	1,750	452751,663	3107514,730	213,581	Carril 1
2100,000	3,960	452752,390	3107516,817	213,717	Bordillo
2100,000	6,760	452753,311	3107519,461	213,773	Acera
2100,000	7,761	452753,640	3107520,407	213,673	PF
2100,000	15,753	452756,268	3107527,954	208,345	CPT
2105,000	-4,954	452744,764	3107510,015	214,301	CPT
2105,000	-4,761	452744,826	3107510,198	214,009	PF
2105,000	-3,760	452745,148	3107511,146	214,109	Acera
2105,000	-1,760	452745,793	3107513,039	214,069	Bordillo
2105,000	-1,750	452745,796	3107513,049	213,889	Carril 1
2105,000	0,000	452746,360	3107514,705	213,854	Eje
2105,000	1,750	452746,924	3107516,362	213,819	Carril 1
2105,000	3,960	452747,637	3107518,454	213,955	Bordillo
2105,000	6,760	452748,539	3107521,104	214,011	Acera
2105,000	7,761	452748,862	3107522,052	213,911	PF
2105,000	15,726	452751,429	3107529,592	208,601	CPT

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2110,000	-4,907	452740,072	3107511,644	214,469	CPT
2110,000	-4,761	452740,118	3107511,783	214,247	PF
2110,000	-3,760	452740,434	3107512,733	214,347	Acera
2110,000	-1,760	452741,066	3107514,630	214,307	Bordillo
2110,000	-1,750	452741,069	3107514,640	214,127	Carril 1
2110,000	0,000	452741,622	3107516,300	214,092	Eje
2110,000	1,750	452742,174	3107517,961	214,057	Carril 1
2110,000	3,960	452742,872	3107520,058	214,193	Bordillo
2110,000	6,760	452743,756	3107522,714	214,249	Acera
2110,000	7,761	452744,072	3107523,664	214,149	PF
2110,000	15,840	452746,623	3107531,330	208,763	CPT
2115,000	-4,852	452735,372	3107513,248	214,623	CPT
2115,000	-4,761	452735,400	3107513,335	214,485	PF
2115,000	-3,760	452735,709	3107514,287	214,585	Acera
2115,000	-1,760	452736,328	3107516,189	214,545	Bordillo
2115,000	-1,750	452736,331	3107516,198	214,365	Carril 1
2115,000	0,000	452736,872	3107517,862	214,330	Eje
2115,000	1,750	452737,413	3107519,527	214,295	Carril 1
2115,000	3,960	452738,096	3107521,628	214,431	Bordillo
2115,000	6,760	452738,962	3107524,291	214,487	Acera
2115,000	7,761	452739,271	3107525,243	214,387	PF
2115,000	15,897	452741,787	3107532,981	208,963	CPT
2120,000	-4,782	452730,665	3107514,834	214,709	CPT
2120,000	-4,761	452730,671	3107514,854	214,723	PF
2120,000	-3,760	452730,974	3107515,808	214,823	Acera
2120,000	-1,760	452731,579	3107517,714	214,783	Bordillo
2120,000	-1,750	452731,582	3107517,724	214,603	Carril 1
2120,000	0,000	452732,112	3107519,392	214,568	Eje
2120,000	1,750	452732,641	3107521,060	214,533	Carril 1
2120,000	3,960	452733,310	3107523,166	214,669	Bordillo
2120,000	6,760	452734,157	3107525,835	214,725	Acera
2120,000	7,761	452734,460	3107526,789	214,625	PF
2120,000	15,580	452736,825	3107534,242	209,412	CPT
2125,000	-4,970	452725,870	3107516,141	214,822	CPT
2125,000	-4,761	452725,932	3107516,340	214,961	PF
2125,000	-3,760	452726,228	3107517,296	215,061	Acera
2125,000	-1,760	452726,820	3107519,207	215,021	Bordillo
2125,000	-1,750	452726,823	3107519,216	214,841	Carril 1
2125,000	0,000	452727,341	3107520,888	214,806	Eje
2125,000	1,750	452727,859	3107522,560	214,771	Carril 1
2125,000	3,960	452728,513	3107524,671	214,907	Bordillo
2125,000	6,760	452729,341	3107527,345	214,963	Acera
2125,000	7,761	452729,638	3107528,301	214,863	PF

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2125,000	15,385	452731,894	3107535,584	209,781	CPT
2130,000	-5,124	452721,077	3107517,446	214,957	CPT
2130,000	-4,761	452721,182	3107517,794	215,199	PF
2130,000	-3,760	452721,472	3107518,752	215,299	Acera
2130,000	-1,760	452722,050	3107520,666	215,259	Bordillo
2130,000	-1,750	452722,053	3107520,676	215,079	Carril 1
2130,000	0,000	452722,560	3107522,351	215,044	Eje
2130,000	1,750	452723,066	3107524,026	215,009	Carril 1
2130,000	3,960	452723,705	3107526,142	215,145	Bordillo
2130,000	6,760	452724,515	3107528,822	215,201	Acera
2130,000	7,761	452724,805	3107529,780	215,101	PF
2130,000	15,313	452726,990	3107537,009	210,067	CPT
2135,000	-5,222	452716,292	3107518,772	215,130	CPT
2135,000	-4,761	452716,423	3107519,214	215,437	PF
2135,000	-3,760	452716,706	3107520,175	215,537	Acera
2135,000	-1,760	452717,271	3107522,093	215,497	Bordillo
2135,000	-1,750	452717,274	3107522,103	215,317	Carril 1
2135,000	0,000	452717,768	3107523,781	215,282	Eje
2135,000	1,750	452718,263	3107525,460	215,247	Carril 1
2135,000	3,960	452718,888	3107527,580	215,383	Bordillo
2135,000	6,760	452719,679	3107530,266	215,439	Acera
2135,000	7,761	452719,962	3107531,226	215,339	PF
2135,000	15,108	452722,039	3107538,273	210,441	CPT
2140,000	-5,336	452711,495	3107520,049	215,292	CPT
2140,000	-4,761	452711,653	3107520,602	215,675	PF
2140,000	-3,760	452711,930	3107521,564	215,775	Acera
2140,000	-1,760	452712,482	3107523,486	215,735	Bordillo
2140,000	-1,750	452712,484	3107523,496	215,555	Carril 1
2140,000	0,000	452712,968	3107525,178	215,520	Eje
2140,000	1,750	452713,451	3107526,860	215,485	Carril 1
2140,000	3,960	452714,061	3107528,984	215,621	Bordillo
2140,000	6,760	452714,834	3107531,675	215,677	Acera
2140,000	7,761	452715,110	3107532,638	215,577	PF
2140,000	14,932	452717,089	3107539,530	210,797	CPT
2145,000	-5,476	452706,682	3107521,268	215,437	CPT
2145,000	-4,761	452706,875	3107521,957	215,913	PF
2145,000	-3,760	452707,144	3107522,921	216,013	Acera
2145,000	-1,760	452707,683	3107524,847	215,973	Bordillo
2145,000	-1,750	452707,686	3107524,856	215,793	Carril 1
2145,000	0,000	452708,157	3107526,542	215,758	Eje
2145,000	1,750	452708,628	3107528,227	215,723	Carril 1
2145,000	3,960	452709,224	3107530,355	215,859	Bordillo
2145,000	6,760	452709,978	3107533,052	215,915	Acera

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2145,000	7,761	452710,248	3107534,016	215,815	PF
2145,000	14,971	452712,190	3107540,959	211,009	CPT
2150,000	-5,632	452701,858	3107522,438	215,571	CPT
2150,000	-4,761	452702,087	3107523,278	216,151	PF
2150,000	-3,760	452702,350	3107524,244	216,251	Acera
2150,000	-1,760	452702,875	3107526,174	216,211	Bordillo
2150,000	-1,750	452702,878	3107526,183	216,031	Carril 1
2150,000	0,000	452703,337	3107527,872	215,996	Eje
2150,000	1,750	452703,797	3107529,560	215,961	Carril 1
2150,000	3,960	452704,378	3107531,693	216,097	Bordillo
2150,000	6,760	452705,113	3107534,394	216,153	Acera
2150,000	7,761	452705,376	3107535,360	216,053	PF
2150,000	15,250	452707,343	3107542,586	211,060	CPT
2155,000	-3,759	452697,546	3107525,535	215,491	CPT
2155,000	-3,751	452697,548	3107525,543	216,310	PF
2155,000	-3,750	452697,548	3107525,543	216,310	Acera
2155,000	-1,750	452698,060	3107527,477	216,270	Carril 1
2155,000	0,000	452698,508	3107529,169	216,235	Eje
2155,000	1,750	452698,956	3107530,860	216,200	Carril 1
2155,000	3,950	452699,520	3107532,987	216,244	Acera
2155,000	6,750	452700,236	3107535,694	216,280	acera 2
2155,000	6,751	452700,237	3107535,695	216,280	PF
2155,000	6,794	452700,248	3107535,736	212,017	CPT
2160,000	-5,862	452692,209	3107524,755	215,830	CPT
2160,000	-4,758	452692,484	3107525,824	216,566	PF
2160,000	-3,757	452692,734	3107526,793	216,666	Acera
2160,000	-1,750	452693,234	3107528,737	216,508	Carril 1
2160,000	0,000	452693,671	3107530,432	216,473	Eje
2160,000	1,750	452694,107	3107532,127	216,438	Carril 1
2160,000	1,760	452694,109	3107532,136	216,618	Bordillo
2160,000	6,760	452695,356	3107536,978	216,718	Acera
2160,000	7,761	452695,605	3107537,948	216,618	PF
2160,000	15,854	452697,623	3107545,785	211,222	CPT
2165,000	-6,133	452687,336	3107525,712	215,951	CPT
2165,000	-4,761	452687,669	3107527,043	216,866	PF
2165,000	-3,760	452687,912	3107528,014	216,966	Acera
2165,000	-1,760	452688,397	3107529,954	216,926	Bordillo
2165,000	-1,750	452688,400	3107529,964	216,746	Carril 1
2165,000	0,000	452688,824	3107531,662	216,711	Eje
2165,000	1,750	452689,249	3107533,359	216,676	Carril 1
2165,000	3,960	452689,785	3107535,503	216,812	Bordillo
2165,000	6,760	452690,464	3107538,220	216,848	Acera
2165,000	7,761	452690,707	3107539,191	216,748	PF

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2165,000	15,905	452692,683	3107547,091	211,318	CPT
2170,000	-6,324	452682,478	3107526,712	216,062	CPT
2170,000	-4,761	452682,846	3107528,231	217,104	PF
2170,000	-3,760	452683,082	3107529,204	217,204	Acera
2170,000	-1,760	452683,554	3107531,147	217,164	Bordillo
2170,000	-1,750	452683,557	3107531,157	216,984	Carril 1
2170,000	0,000	452683,969	3107532,858	216,949	Eje
2170,000	1,750	452684,382	3107534,558	216,914	Carril 1
2170,000	3,960	452684,903	3107536,706	217,050	Bordillo
2170,000	6,760	452685,564	3107539,427	217,086	Acera
2170,000	7,761	452685,800	3107540,400	216,986	PF
2170,000	16,098	452687,766	3107548,501	211,427	CPT
2175,000	-6,521	452677,612	3107527,673	216,169	CPT
2175,000	-4,761	452678,015	3107529,386	217,342	PF
2175,000	-3,760	452678,245	3107530,360	217,442	Acera
2175,000	-1,760	452678,703	3107532,307	217,402	Bordillo
2175,000	-1,750	452678,705	3107532,317	217,222	Carril 1
2175,000	0,000	452679,106	3107534,020	217,187	Eje
2175,000	1,750	452679,507	3107535,724	217,152	Carril 1
2175,000	3,960	452680,014	3107537,875	217,288	Bordillo
2175,000	6,760	452680,655	3107540,600	217,324	Acera
2175,000	7,761	452680,885	3107541,575	217,224	PF
2175,000	16,243	452682,828	3107549,831	211,569	CPT
2180,000	-6,710	452672,743	3107528,607	216,281	CPT
2180,000	-4,761	452673,177	3107530,507	217,580	PF
2180,000	-3,760	452673,399	3107531,483	217,680	Acera
2180,000	-1,760	452673,844	3107533,433	217,640	Bordillo
2180,000	-1,750	452673,846	3107533,443	217,460	Carril 1
2180,000	0,000	452674,235	3107535,149	217,425	Eje
2180,000	1,750	452674,625	3107536,855	217,390	Carril 1
2180,000	3,960	452675,116	3107539,010	217,526	Bordillo
2180,000	6,760	452675,739	3107541,740	217,562	Acera
2180,000	7,761	452675,961	3107542,716	217,462	PF
2180,000	16,314	452677,863	3107551,054	211,760	CPT
2185,000	-6,899	452667,869	3107529,507	216,392	CPT
2185,000	-4,761	452668,330	3107531,595	217,818	PF
2185,000	-3,760	452668,546	3107532,572	217,918	Acera
2185,000	-1,760	452668,977	3107534,525	217,878	Bordillo
2185,000	-1,750	452668,979	3107534,535	217,698	Carril 1
2185,000	0,000	452669,357	3107536,244	217,663	Eje
2185,000	1,750	452669,734	3107537,953	217,628	Carril 1
2185,000	3,960	452670,211	3107540,111	217,764	Bordillo
2185,000	6,760	452670,814	3107542,845	217,800	Acera

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2185,000	7,761	452671,030	3107543,822	217,700	PF
2185,000	11,496	452671,836	3107547,469	215,210	CPT
2190,000	-7,021	452663,004	3107530,439	216,549	CPT
2190,000	-4,761	452663,476	3107532,649	218,056	PF
2190,000	-3,760	452663,685	3107533,628	218,156	Acera
2190,000	-1,760	452664,103	3107535,584	218,116	Bordillo
2190,000	-1,750	452664,105	3107535,594	217,936	Carril 1
2190,000	0,000	452664,471	3107537,305	217,901	Eje
2190,000	1,750	452664,836	3107539,016	217,866	Carril 1
2190,000	3,960	452665,298	3107541,178	218,002	Bordillo
2190,000	6,760	452665,883	3107543,916	218,038	Acera
2190,000	7,761	452666,092	3107544,895	217,938	PF
2190,000	11,829	452666,941	3107548,873	215,226	CPT
2195,000	-6,966	452658,170	3107531,510	216,780	CPT
2195,000	-4,761	452658,615	3107533,670	218,251	PF
2195,000	-3,760	452658,818	3107534,650	218,351	Acera
2195,000	-1,760	452659,222	3107536,609	218,311	Bordillo
2195,000	-1,750	452659,224	3107536,618	218,131	Carril 1
2195,000	0,000	452659,577	3107538,332	218,096	Eje
2195,000	1,750	452659,931	3107540,046	218,061	Carril 1
2195,000	3,960	452660,378	3107542,211	218,197	Bordillo
2195,000	6,760	452660,943	3107544,953	218,233	Acera
2195,000	7,761	452661,146	3107545,933	218,133	PF
2195,000	11,787	452661,959	3107549,876	215,449	CPT
2200,000	-6,708	452653,367	3107532,747	217,051	CPT
2200,000	-4,761	452653,747	3107534,656	218,349	PF
2200,000	-3,760	452653,943	3107535,638	218,449	Acera
2200,000	-1,760	452654,333	3107537,600	218,409	Bordillo
2200,000	-1,750	452654,335	3107537,609	218,229	Carril 1
2200,000	0,000	452654,677	3107539,326	218,194	Eje
2200,000	1,750	452655,019	3107541,042	218,159	Carril 1
2200,000	3,960	452655,450	3107543,209	218,295	Bordillo
2200,000	6,760	452655,997	3107545,956	218,331	Acera
2200,000	7,761	452656,193	3107546,937	218,231	PF
2200,000	11,766	452656,975	3107550,865	215,561	CPT
2205,000	-6,394	452648,565	3107534,006	217,261	CPT
2205,000	-4,761	452648,873	3107535,609	218,350	PF
2205,000	-3,760	452649,061	3107536,592	218,450	Acera
2205,000	-1,760	452649,438	3107538,557	218,410	Bordillo
2205,000	-1,750	452649,440	3107538,566	218,230	Carril 1
2205,000	0,000	452649,770	3107540,285	218,195	Eje
2205,000	1,750	452650,100	3107542,004	218,160	Carril 1
2205,000	3,960	452650,516	3107544,174	218,296	Bordillo

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2205,000	6,760	452651,044	3107546,924	218,332	Acera
2205,000	7,761	452651,233	3107547,907	218,232	PF
2205,000	11,620	452651,960	3107551,697	215,659	CPT
2210,000	-6,052	452643,757	3107535,259	217,393	CPT
2210,000	-4,761	452643,991	3107536,529	218,254	PF
2210,000	-3,760	452644,173	3107537,513	218,354	Acera
2210,000	-1,760	452644,537	3107539,480	218,314	Bordillo
2210,000	-1,750	452644,538	3107539,490	218,134	Carril 1
2210,000	0,000	452644,856	3107541,210	218,099	Eje
2210,000	1,750	452645,174	3107542,931	218,064	Carril 1
2210,000	3,960	452645,576	3107545,105	218,200	Bordillo
2210,000	6,760	452646,085	3107547,858	218,236	Acera
2210,000	7,761	452646,266	3107548,842	218,136	PF
2210,000	11,306	452646,910	3107552,328	215,773	CPT
2215,000	-5,682	452638,943	3107536,507	217,490	CPT
2215,000	-4,761	452639,104	3107537,414	218,104	PF
2215,000	-3,760	452639,279	3107538,400	218,204	Acera
2215,000	-1,760	452639,629	3107540,369	218,164	Bordillo
2215,000	-1,750	452639,631	3107540,379	217,984	Carril 1
2215,000	0,000	452639,937	3107542,102	217,949	Eje
2215,000	1,770	452640,246	3107543,845	217,914	Carril 1
2215,000	1,780	452640,248	3107543,855	218,094	Bordillo
2215,000	6,760	452641,119	3107548,758	218,193	Acera
2215,000	7,761	452641,294	3107549,743	218,093	PF
2215,000	7,780	452641,297	3107549,762	216,214	CPT
2220,000	-6,157	452631,519	3107539,132	217,638	CPT
2220,000	-5,481	452631,940	3107539,661	218,089	PF
2220,000	-5,480	452631,941	3107539,662	218,089	Acera
2220,000	-2,550	452633,768	3107541,952	218,030	Bordillo
2220,000	-2,540	452633,774	3107541,960	217,850	Carril 1
2220,000	0,000	452635,358	3107543,946	217,799	Eje
2220,000	1,990	452636,599	3107545,501	217,759	Carril 1
2220,000	2,000	452636,605	3107545,509	217,939	Bordillo
2220,000	6,530	452639,430	3107549,051	218,030	Acera
2220,000	7,531	452640,054	3107549,833	217,930	PF
2220,000	7,548	452640,065	3107549,846	216,207	CPT
2225,000	-6,384	452626,483	3107546,125	217,298	CPT
2225,000	-5,601	452627,231	3107546,356	217,820	PF
2225,000	-4,600	452628,187	3107546,653	217,920	Acera
2225,000	-2,330	452630,355	3107547,325	217,875	Bordillo
2225,000	-2,320	452630,365	3107547,328	217,695	Carril 1
2225,000	0,000	452632,581	3107548,014	217,649	Eje
2225,000	1,950	452634,444	3107548,591	217,610	Carril 1

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2225,000	1,960	452634,453	3107548,594	217,790	Bordillo
2225,000	5,920	452638,236	3107549,766	217,869	Acera
2225,000	6,921	452639,192	3107550,063	217,769	PF
2225,000	6,936	452639,206	3107550,067	216,314	CPT
2230,000	-6,182	452626,173	3107553,354	216,683	CPT
2230,000	-4,761	452627,591	3107553,266	217,631	PF
2230,000	-3,760	452628,590	3107553,205	217,731	Acera
2230,000	-1,760	452630,586	3107553,081	217,691	Bordillo
2230,000	-1,750	452630,596	3107553,080	217,511	Carril 1
2230,000	0,000	452632,343	3107552,972	217,499	Eje
2230,000	1,750	452634,090	3107552,864	217,487	Carril 1
2230,000	1,760	452634,100	3107552,864	217,667	Bordillo
2230,000	6,400	452638,731	3107552,577	217,760	Acera
2230,000	7,401	452639,730	3107552,516	217,660	PF
2230,000	7,417	452639,746	3107552,515	216,044	CPT
2240,000	-6,938	452626,036	3107563,382	215,833	CPT
2240,000	-4,761	452628,208	3107563,247	217,284	PF
2240,000	-3,760	452629,208	3107563,186	217,384	Acera
2240,000	-1,760	452631,204	3107563,062	217,344	Bordillo
2240,000	-1,750	452631,214	3107563,061	217,164	Carril 1
2240,000	0,000	452632,960	3107562,953	217,199	Eje
2240,000	1,750	452634,707	3107562,845	217,234	Carril 1
2240,000	1,760	452634,717	3107562,845	217,414	Bordillo
2240,000	7,510	452640,456	3107562,490	217,529	Acera
2240,000	8,511	452641,455	3107562,428	217,429	PF
2240,000	16,462	452649,391	3107561,937	212,128	CPT
2250,000	-14,052	452620,958	3107578,141	211,207	CPT
2250,000	-5,391	452628,985	3107574,889	216,981	PF
2250,000	-4,390	452629,913	3107574,514	217,081	Acera
2250,000	-2,160	452631,980	3107573,676	217,036	Bordillo
2250,000	-2,150	452631,989	3107573,672	216,856	Carril 1
2250,000	0,000	452633,982	3107572,865	216,899	Eje
2250,000	1,870	452635,715	3107572,163	216,936	Carril 1
2250,000	1,880	452635,724	3107572,159	217,116	Bordillo
2250,000	7,580	452641,007	3107570,019	217,236	Acera
2250,000	7,581	452641,008	3107570,019	217,236	PF
2250,000	7,636	452641,059	3107569,998	211,705	CPT
2255,000	-31,073	452620,891	3107603,093	205,793	CPT
2255,000	-12,289	452630,725	3107587,088	216,983	PF
2255,000	-11,538	452631,118	3107586,449	217,058	Acera
2255,000	-2,543	452635,827	3107578,785	216,878	Bordillo
2255,000	-2,533	452635,832	3107578,776	216,698	Carril 1
2255,000	0,000	452637,158	3107576,618	216,749	Eje

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2255,000	1,929	452638,168	3107574,974	216,787	Carril 1
2255,000	1,939	452638,173	3107574,966	216,967	Bordillo
2255,000	7,589	452641,131	3107570,152	217,086	Acera
2255,000	7,590	452641,131	3107570,151	217,086	PF
2255,000	7,644	452641,160	3107570,105	211,683	CPT
2260,000	-27,646	452644,259	3107605,304	204,746	CPT
2260,000	-7,611	452642,579	3107585,340	216,769	PF
2260,000	-6,860	452642,516	3107584,591	216,844	Acera
2260,000	-1,800	452642,092	3107579,549	216,743	Bordillo
2260,000	-1,790	452642,091	3107579,539	216,563	Carril 1
2260,000	0,000	452641,941	3107577,756	216,599	Eje
2260,000	1,790	452641,791	3107575,972	216,635	Carril 1
2260,000	1,800	452641,790	3107575,962	216,815	Bordillo
2260,000	7,800	452641,287	3107569,983	216,937	Acera
2260,000	7,801	452641,287	3107569,982	216,937	PF
2260,000	7,852	452641,283	3107569,931	211,880	CPT
2265,000	-27,841	452651,765	3107604,329	204,443	CPT
2265,000	-7,511	452648,191	3107584,316	216,663	PF
2265,000	-6,760	452648,059	3107583,577	216,738	Acera
2265,000	-3,960	452647,566	3107580,820	216,638	Bordillo
2265,000	-1,750	452647,178	3107578,645	216,414	Carril 1
2265,000	0,000	452646,870	3107576,922	216,449	Eje
2265,000	1,750	452646,563	3107575,199	216,484	Carril 1
2265,000	1,760	452646,561	3107575,189	216,664	Bordillo
2265,000	3,760	452646,209	3107573,221	216,704	Acera
2265,000	4,761	452646,033	3107572,235	216,704	PF
2265,000	11,583	452644,834	3107565,519	212,156	CPT
2270,000	-27,921	452656,880	3107603,480	204,240	CPT
2270,000	-7,511	452653,159	3107583,412	216,513	PF
2270,000	-6,760	452653,022	3107582,673	216,588	Acera
2270,000	-3,960	452652,511	3107579,920	216,488	Bordillo
2270,000	-1,750	452652,108	3107577,747	216,264	Carril 1
2270,000	0,000	452651,789	3107576,027	216,299	Eje
2270,000	1,750	452651,470	3107574,306	216,334	Carril 1
2270,000	1,760	452651,468	3107574,296	216,514	Bordillo
2270,000	3,760	452651,104	3107572,330	216,554	Acera
2270,000	4,761	452650,921	3107571,345	216,554	PF
2270,000	11,545	452649,685	3107564,675	212,032	CPT
2275,000	-25,777	452661,569	3107600,412	204,170	CPT
2275,000	-7,511	452658,121	3107582,475	216,341	PF
2275,000	-6,760	452657,979	3107581,737	216,416	Acera
2275,000	-3,960	452657,450	3107578,988	216,316	Bordillo
2275,000	-1,750	452657,033	3107576,817	216,092	Carril 1

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2275,000	0,000	452656,703	3107575,099	216,127	Eje
2275,000	1,750	452656,372	3107573,380	216,162	Carril 1
2275,000	1,760	452656,370	3107573,370	216,342	Bordillo
2275,000	3,760	452655,993	3107571,406	216,382	Acera
2275,000	4,761	452655,804	3107570,423	216,382	PF
2275,000	11,409	452654,548	3107563,895	211,950	CPT
2280,000	-25,727	452666,633	3107599,370	203,988	CPT
2280,000	-7,511	452663,076	3107581,505	216,125	PF
2280,000	-6,760	452662,930	3107580,768	216,200	Acera
2280,000	-3,960	452662,383	3107578,022	216,100	Bordillo
2280,000	-1,750	452661,951	3107575,855	215,876	Carril 1
2280,000	0,000	452661,609	3107574,139	215,911	Eje
2280,000	1,750	452661,268	3107572,422	215,946	Carril 1
2280,000	1,760	452661,266	3107572,413	216,126	Bordillo
2280,000	3,760	452660,875	3107570,451	216,166	Acera
2280,000	4,761	452660,680	3107569,469	216,166	PF
2280,000	11,378	452659,388	3107562,980	211,755	CPT
2285,000	-34,770	452673,525	3107607,201	203,441	CPT
2285,000	-7,511	452668,025	3107580,503	215,866	PF
2285,000	-6,760	452667,874	3107579,767	215,941	Acera
2285,000	-3,960	452667,309	3107577,025	215,841	Bordillo
2285,000	-1,750	452666,863	3107574,860	215,617	Carril 1
2285,000	0,000	452666,510	3107573,146	215,652	Eje
2285,000	1,750	452666,157	3107571,432	215,687	Carril 1
2285,000	1,760	452666,155	3107571,422	215,867	Bordillo
2285,000	3,760	452665,751	3107569,463	215,907	Acera
2285,000	4,761	452665,549	3107568,483	215,907	PF
2285,000	11,334	452664,223	3107562,045	211,525	CPT
2290,000	-36,003	452678,900	3107607,335	203,198	CPT
2290,000	-7,511	452672,968	3107579,468	215,563	PF
2290,000	-6,760	452672,811	3107578,733	215,638	Acera
2290,000	-3,960	452672,228	3107575,994	215,538	Bordillo
2290,000	-1,750	452671,768	3107573,833	215,314	Carril 1
2290,000	0,000	452671,404	3107572,121	215,349	Eje
2290,000	1,750	452671,039	3107570,409	215,384	Carril 1
2290,000	1,760	452671,037	3107570,400	215,564	Bordillo
2290,000	3,760	452670,621	3107568,444	215,604	Acera
2290,000	4,761	452670,412	3107567,464	215,604	PF
2290,000	11,152	452669,082	3107561,214	211,344	CPT
2295,000	-37,033	452684,240	3107607,234	202,956	CPT
2295,000	-7,511	452677,903	3107578,400	215,238	PF
2295,000	-6,760	452677,742	3107577,666	215,313	Acera
2295,000	-3,960	452677,141	3107574,932	215,213	Bordillo

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2295,000	-1,750	452676,666	3107572,773	214,989	Carril 1
2295,000	0,000	452676,291	3107571,064	215,024	Eje
2295,000	1,750	452675,915	3107569,355	215,059	Carril 1
2295,000	1,760	452675,913	3107569,345	215,239	Bordillo
2295,000	3,760	452675,484	3107567,392	215,279	Acera
2295,000	4,761	452675,269	3107566,414	215,279	PF
2295,000	10,874	452673,956	3107560,443	211,204	CPT
2300,000	-37,636	452689,492	3107606,679	202,607	CPT
2300,000	-7,511	452682,831	3107577,300	214,913	PF
2300,000	-6,760	452682,665	3107576,567	214,988	Acera
2300,000	-3,960	452682,046	3107573,836	214,888	Bordillo
2300,000	-1,750	452681,557	3107571,681	214,664	Carril 1
2300,000	0,000	452681,171	3107569,974	214,699	Eje
2300,000	1,750	452680,784	3107568,268	214,734	Carril 1
2300,000	1,760	452680,781	3107568,258	214,914	Bordillo
2300,000	3,760	452680,339	3107566,308	214,954	Acera
2300,000	4,761	452680,118	3107565,331	214,954	PF
2300,000	10,590	452678,829	3107559,647	211,068	CPT
2305,000	-38,328	452694,764	3107606,175	202,321	CPT
2305,000	-7,511	452687,752	3107576,167	214,588	PF
2305,000	-6,760	452687,581	3107575,435	214,663	Acera
2305,000	-3,960	452686,944	3107572,709	214,563	Bordillo
2305,000	-1,750	452686,441	3107570,557	214,339	Carril 1
2305,000	0,000	452686,043	3107568,853	214,374	Eje
2305,000	1,750	452685,645	3107567,149	214,409	Carril 1
2305,000	1,760	452685,643	3107567,139	214,589	Bordillo
2305,000	3,760	452685,188	3107565,191	214,629	Acera
2305,000	4,761	452684,960	3107564,217	214,629	PF
2305,000	10,354	452683,687	3107558,770	210,901	CPT
2310,000	-38,625	452699,945	3107605,252	202,024	CPT
2310,000	-7,511	452692,665	3107575,002	214,263	PF
2310,000	-6,760	452692,490	3107574,271	214,338	Acera
2310,000	-3,960	452691,835	3107571,549	214,238	Bordillo
2310,000	-1,750	452691,318	3107569,400	214,014	Carril 1
2310,000	0,000	452690,908	3107567,699	214,049	Eje
2310,000	1,750	452690,499	3107565,998	214,084	Carril 1
2310,000	1,760	452690,496	3107565,988	214,264	Bordillo
2310,000	3,760	452690,028	3107564,043	214,304	Acera
2310,000	4,761	452689,794	3107563,070	214,304	PF
2310,000	10,168	452688,529	3107557,813	210,699	CPT
2315,000	-38,621	452705,049	3107604,002	201,311	CPT
2315,000	-7,511	452697,571	3107573,804	213,938	PF
2315,000	-6,760	452697,390	3107573,075	214,013	Acera

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2315,000	-3,960	452696,717	3107570,357	213,913	Bordillo
2315,000	-1,750	452696,186	3107568,212	213,689	Carril 1
2315,000	0,000	452695,765	3107566,513	213,724	Eje
2315,000	1,750	452695,345	3107564,814	213,759	Carril 1
2315,000	1,760	452695,342	3107564,805	213,939	Bordillo
2315,000	3,760	452694,862	3107562,863	213,979	Acera
2315,000	4,761	452694,621	3107561,892	213,979	PF
2315,000	9,974	452693,368	3107556,832	210,504	CPT
2320,000	-38,407	452710,093	3107602,514	201,009	CPT
2320,000	-7,511	452702,468	3107572,574	213,613	PF
2320,000	-6,760	452702,283	3107571,846	213,688	Acera
2320,000	-3,960	452701,592	3107569,133	213,588	Bordillo
2320,000	-1,750	452701,047	3107566,991	213,364	Carril 1
2320,000	0,000	452700,615	3107565,295	213,399	Eje
2320,000	1,750	452700,183	3107563,599	213,434	Carril 1
2320,000	1,760	452700,181	3107563,590	213,614	Bordillo
2320,000	3,760	452699,687	3107561,652	213,654	Acera
2320,000	4,761	452699,440	3107560,681	213,654	PF
2320,000	9,799	452698,197	3107555,799	210,296	CPT
2325,000	-36,979	452714,818	3107599,819	201,240	CPT
2325,000	-6,751	452707,165	3107570,576	213,275	PF
2325,000	-6,750	452707,165	3107570,575	213,275	acera 2
2325,000	-3,950	452706,456	3107567,867	213,219	Acera
2325,000	-1,750	452705,899	3107565,738	213,039	Carril 1
2325,000	0,000	452705,456	3107564,045	213,074	Eje
2325,000	1,750	452705,013	3107562,352	213,109	Carril 1
2325,000	3,750	452704,507	3107560,417	213,149	Acera
2325,000	3,751	452704,506	3107560,417	213,149	PF
2325,000	8,683	452703,258	3107555,645	209,861	CPT
2330,000	-37,888	452720,123	3107599,353	200,706	CPT
2330,000	-7,511	452712,239	3107570,017	212,919	PF
2330,000	-6,760	452712,044	3107569,292	212,994	Acera
2330,000	-1,760	452710,746	3107564,463	212,894	Bordillo
2330,000	-1,750	452710,743	3107564,453	212,714	Carril 1
2330,000	0,000	452710,289	3107562,763	212,749	Eje
2330,000	1,750	452709,835	3107561,073	212,784	Carril 1
2330,000	3,752	452709,315	3107559,140	212,850	Acera
2330,000	4,753	452709,055	3107558,174	212,750	PF
2330,000	9,514	452707,819	3107553,575	209,576	CPT
2335,000	-21,074	452720,718	3107581,765	203,166	CPT
2335,000	-7,511	452717,111	3107568,690	212,594	PF
2335,000	-6,760	452716,911	3107567,966	212,669	Acera
2335,000	-3,960	452716,166	3107565,267	212,613	Bordillo

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2335,000	-1,750	452715,579	3107563,137	212,389	Carril 1
2335,000	0,000	452715,113	3107561,450	212,424	Eje
2335,000	1,750	452714,648	3107559,763	212,459	Carril 1
2335,000	1,760	452714,645	3107559,753	212,639	Bordillo
2335,000	3,760	452714,113	3107557,825	212,679	Acera
2335,000	4,761	452713,847	3107556,860	212,579	PF
2335,000	9,582	452712,565	3107552,213	209,365	CPT
2340,000	-20,855	452725,607	3107580,171	202,987	CPT
2340,000	-7,511	452721,974	3107567,331	212,269	PF
2340,000	-6,760	452721,770	3107566,609	212,344	Acera
2340,000	-3,960	452721,007	3107563,915	212,288	Bordillo
2340,000	-1,750	452720,405	3107561,788	212,064	Carril 1
2340,000	0,000	452719,929	3107560,104	212,099	Eje
2340,000	1,750	452719,452	3107558,420	212,134	Carril 1
2340,000	1,760	452719,450	3107558,411	212,314	Bordillo
2340,000	3,760	452718,905	3107556,486	212,354	Acera
2340,000	4,761	452718,632	3107555,523	212,254	PF
2340,000	9,442	452717,358	3107551,019	209,133	CPT
2345,000	-20,515	452730,452	3107578,429	202,888	CPT
2345,000	-7,511	452726,828	3107565,940	211,944	PF
2345,000	-6,760	452726,619	3107565,219	212,019	Acera
2345,000	-3,960	452725,839	3107562,530	211,963	Bordillo
2345,000	-1,750	452725,223	3107560,408	211,739	Carril 1
2345,000	0,000	452724,735	3107558,727	211,774	Eje
2345,000	1,750	452724,248	3107557,046	211,809	Carril 1
2345,000	1,760	452724,245	3107557,037	211,989	Bordillo
2345,000	3,760	452723,688	3107555,116	212,029	Acera
2345,000	4,761	452723,409	3107554,154	211,929	PF
2345,000	9,411	452722,113	3107549,689	208,829	CPT
2350,000	-20,207	452735,291	3107576,687	202,769	CPT
2350,000	-7,511	452731,673	3107564,517	211,619	PF
2350,000	-6,760	452731,459	3107563,798	211,694	Acera
2350,000	-3,960	452730,661	3107561,114	211,638	Bordillo
2350,000	-1,750	452730,031	3107558,995	211,414	Carril 1
2350,000	0,000	452729,533	3107557,318	211,449	Eje
2350,000	1,750	452729,034	3107555,640	211,484	Carril 1
2350,000	1,760	452729,031	3107555,631	211,664	Bordillo
2350,000	3,760	452728,461	3107553,714	211,704	Acera
2350,000	4,761	452728,176	3107552,754	211,604	PF
2350,000	9,247	452726,898	3107548,454	208,613	CPT
2355,000	-19,802	452740,089	3107574,820	202,714	CPT
2355,000	-7,511	452736,509	3107563,062	211,294	PF
2355,000	-6,760	452736,290	3107562,344	211,369	Acera

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2355,000	-3,960	452735,474	3107559,665	211,313	Bordillo
2355,000	-1,750	452734,830	3107557,551	211,089	Carril 1
2355,000	0,000	452734,321	3107555,877	211,124	Eje
2355,000	1,750	452733,811	3107554,203	211,159	Carril 1
2355,000	1,760	452733,808	3107554,193	211,339	Bordillo
2355,000	3,760	452733,225	3107552,280	211,379	Acera
2355,000	4,761	452732,934	3107551,323	211,279	PF
2355,000	8,962	452731,710	3107547,304	208,479	CPT
2360,000	-19,530	452744,911	3107573,050	202,570	CPT
2360,000	-7,511	452741,334	3107561,576	210,969	PF
2360,000	-6,760	452741,111	3107560,859	211,044	Acera
2360,000	-3,960	452740,278	3107558,185	210,988	Bordillo
2360,000	-1,750	452739,620	3107556,076	210,764	Carril 1
2360,000	0,000	452739,099	3107554,405	210,799	Eje
2360,000	1,750	452738,578	3107552,734	210,834	Carril 1
2360,000	1,760	452738,575	3107552,725	211,014	Bordillo
2360,000	3,760	452737,980	3107550,815	211,054	Acera
2360,000	4,761	452737,682	3107549,860	210,954	PF
2360,000	8,755	452736,493	3107546,047	208,292	CPT
2365,000	-19,234	452749,713	3107571,225	202,443	CPT
2365,000	-7,511	452746,150	3107560,057	210,644	PF
2365,000	-6,760	452745,922	3107559,341	210,719	Acera
2365,000	-3,960	452745,071	3107556,674	210,663	Bordillo
2365,000	-1,750	452744,399	3107554,568	210,439	Carril 1
2365,000	0,000	452743,867	3107552,901	210,474	Eje
2365,000	1,750	452743,336	3107551,234	210,509	Carril 1
2365,000	1,760	452743,333	3107551,224	210,689	Bordillo
2365,000	3,760	452742,725	3107549,319	210,729	Acera
2365,000	4,761	452742,421	3107548,365	210,629	PF
2365,000	8,710	452741,221	3107544,603	207,996	CPT
2370,000	-21,574	452755,318	3107571,876	200,558	CPT
2370,000	-7,511	452750,956	3107558,506	210,319	PF
2370,000	-6,760	452750,723	3107557,792	210,394	Acera
2370,000	-3,960	452749,854	3107555,131	210,338	Bordillo
2370,000	-1,750	452749,169	3107553,030	210,114	Carril 1
2370,000	0,000	452748,626	3107551,366	210,149	Eje
2370,000	1,750	452748,083	3107549,702	210,184	Carril 1
2370,000	1,760	452748,080	3107549,693	210,364	Bordillo
2370,000	3,760	452747,460	3107547,791	210,404	Acera
2370,000	4,761	452747,149	3107546,840	210,304	PF
2370,000	8,675	452745,935	3107543,119	207,694	CPT
2375,000	-21,285	452760,110	3107569,990	200,425	CPT
2375,000	-7,511	452755,751	3107556,924	209,994	PF

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2375,000	-6,760	452755,513	3107556,212	210,069	Acera
2375,000	-3,960	452754,627	3107553,556	210,013	Bordillo
2375,000	-1,750	452753,928	3107551,459	209,789	Carril 1
2375,000	0,000	452753,374	3107549,799	209,824	Eje
2375,000	1,750	452752,820	3107548,139	209,859	Carril 1
2375,000	1,760	452752,817	3107548,130	210,039	Bordillo
2375,000	3,760	452752,184	3107546,233	210,079	Acera
2375,000	4,761	452751,868	3107545,283	209,979	PF
2375,000	8,653	452750,636	3107541,591	207,384	CPT
2380,000	-21,560	452765,070	3107568,608	199,917	CPT
2380,000	-7,511	452760,536	3107555,311	209,669	PF
2380,000	-6,760	452760,293	3107554,600	209,744	Acera
2380,000	-3,960	452759,390	3107551,949	209,688	Bordillo
2380,000	-1,750	452758,677	3107549,858	209,464	Carril 1
2380,000	0,000	452758,112	3107548,201	209,499	Eje
2380,000	1,750	452757,547	3107546,545	209,534	Carril 1
2380,000	1,760	452757,544	3107546,536	209,714	Bordillo
2380,000	3,760	452756,899	3107544,643	209,754	Acera
2380,000	4,761	452756,576	3107543,695	209,654	PF
2380,000	8,751	452755,288	3107539,919	206,994	CPT
2385,000	-21,483	452769,906	3107566,860	199,643	CPT
2385,000	-7,511	452765,310	3107553,665	209,344	PF
2385,000	-6,760	452765,063	3107552,956	209,419	Acera
2385,000	-3,960	452764,142	3107550,312	209,363	Bordillo
2385,000	-1,750	452763,415	3107548,225	209,139	Carril 1
2385,000	0,000	452762,839	3107546,572	209,174	Eje
2385,000	1,750	452762,263	3107544,920	209,209	Carril 1
2385,000	1,760	452762,260	3107544,910	209,389	Bordillo
2385,000	3,760	452761,602	3107543,021	209,429	Acera
2385,000	4,761	452761,273	3107542,076	209,329	PF
2385,000	9,345	452759,765	3107537,747	206,273	CPT
2390,000	-19,560	452774,111	3107563,340	199,554	CPT
2390,000	-7,511	452770,073	3107551,988	209,019	PF
2390,000	-6,760	452769,821	3107551,281	209,094	Acera
2390,000	-3,960	452768,883	3107548,643	209,038	Bordillo
2390,000	-1,750	452768,142	3107546,561	208,814	Carril 1
2390,000	0,000	452767,555	3107544,912	208,849	Eje
2390,000	1,750	452766,969	3107543,263	208,884	Carril 1
2390,000	1,760	452766,965	3107543,254	209,064	Bordillo
2390,000	3,760	452766,295	3107541,369	209,104	Acera
2390,000	4,761	452765,960	3107540,426	209,004	PF
2390,000	10,496	452764,037	3107535,023	205,180	CPT
2395,000	-17,984	452778,400	3107560,124	199,466	CPT

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2395,000	-7,511	452774,825	3107550,280	208,694	PF
2395,000	-6,760	452774,568	3107549,574	208,769	Acera
2395,000	-3,960	452773,612	3107546,943	208,713	Bordillo
2395,000	-1,750	452772,858	3107544,865	208,489	Carril 1
2395,000	0,000	452772,261	3107543,220	208,524	Eje
2395,000	1,750	452771,663	3107541,576	208,559	Carril 1
2395,000	1,760	452771,660	3107541,566	208,739	Bordillo
2395,000	3,760	452770,977	3107539,686	208,779	Acera
2395,000	4,761	452770,635	3107538,745	208,679	PF
2395,000	11,273	452768,412	3107532,625	204,337	CPT
2400,000	-16,757	452782,627	3107557,288	199,383	CPT
2400,000	-7,501	452779,498	3107548,577	208,189	PF
2400,000	-6,750	452779,244	3107547,870	208,264	acera 2
2400,000	-3,950	452778,297	3107545,235	208,208	Acera
2400,000	-1,750	452777,553	3107543,164	208,164	Carril 1
2400,000	0,000	452776,962	3107541,517	208,199	Eje
2400,000	1,750	452776,370	3107539,870	208,234	Carril 1
2400,000	3,750	452775,694	3107537,988	208,274	Acera
2400,000	3,751	452775,693	3107537,987	208,274	PF
2400,000	7,238	452774,515	3107534,706	206,018	CPT
2405,000	-15,756	452786,914	3107554,699	199,301	CPT
2405,000	-7,511	452784,171	3107546,924	208,044	PF
2405,000	-6,760	452783,921	3107546,216	208,119	Acera
2405,000	-1,760	452782,258	3107541,500	208,019	Bordillo
2405,000	-1,750	452782,254	3107541,491	207,839	Carril 1
2405,000	0,000	452781,672	3107539,841	207,874	Eje
2405,000	1,750	452781,090	3107538,190	207,909	Carril 1
2405,000	3,753	452780,423	3107536,301	208,004	Acera
2405,000	4,754	452780,090	3107535,357	207,904	PF
2405,000	5,763	452779,755	3107534,406	209,431	CPT
2410,000	-14,977	452791,293	3107552,343	199,219	CPT
2410,000	-7,511	452788,850	3107545,288	207,695	PF
2410,000	-6,760	452788,604	3107544,578	207,770	Acera
2410,000	-3,960	452787,688	3107541,933	207,734	Bordillo
2410,000	-1,750	452786,965	3107539,844	207,514	Carril 1
2410,000	0,000	452786,392	3107538,191	207,549	Eje
2410,000	1,750	452785,819	3107536,537	207,584	Carril 1
2410,000	1,760	452785,816	3107536,528	207,764	Bordillo
2410,000	3,760	452785,161	3107534,638	207,804	Acera
2410,000	4,761	452784,834	3107533,692	207,704	PF
2410,000	6,418	452784,292	3107532,126	210,215	CPT
2415,000	-14,412	452795,760	3107550,213	199,138	CPT
2415,000	-7,511	452793,539	3107543,679	207,370	PF

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2415,000	-6,760	452793,297	3107542,968	207,445	Acera
2415,000	-3,960	452792,396	3107540,317	207,409	Bordillo
2415,000	-1,750	452791,685	3107538,225	207,189	Carril 1
2415,000	0,000	452791,121	3107536,568	207,224	Eje
2415,000	1,750	452790,558	3107534,911	207,259	Carril 1
2415,000	1,760	452790,555	3107534,902	207,439	Bordillo
2415,000	3,760	452789,911	3107533,008	207,479	Acera
2415,000	4,761	452789,589	3107532,060	207,379	PF
2415,000	6,539	452789,017	3107530,377	210,074	CPT
2420,000	-14,056	452800,307	3107548,306	199,057	CPT
2420,000	-7,511	452798,236	3107542,098	207,045	PF
2420,000	-6,760	452797,999	3107541,385	207,120	Acera
2420,000	-3,960	452797,113	3107538,729	207,084	Bordillo
2420,000	-1,750	452796,414	3107536,633	206,864	Carril 1
2420,000	0,000	452795,860	3107534,972	206,899	Eje
2420,000	1,750	452795,306	3107533,312	206,934	Carril 1
2420,000	1,760	452795,303	3107533,303	207,114	Bordillo
2420,000	3,760	452794,670	3107531,406	207,154	Acera
2420,000	4,761	452794,354	3107530,456	207,054	PF
2420,000	6,796	452793,710	3107528,526	210,137	CPT
2425,000	-13,888	452804,926	3107546,604	198,976	CPT
2425,000	-7,511	452802,943	3107540,543	206,720	PF
2425,000	-6,760	452802,710	3107539,829	206,795	Acera
2425,000	-3,960	452801,839	3107537,168	206,759	Bordillo
2425,000	-1,750	452801,152	3107535,067	206,539	Carril 1
2425,000	0,000	452800,608	3107533,404	206,574	Eje
2425,000	1,750	452800,063	3107531,741	206,609	Carril 1
2425,000	1,760	452800,060	3107531,731	206,789	Bordillo
2425,000	3,760	452799,438	3107529,830	206,829	Acera
2425,000	4,761	452799,127	3107528,879	206,729	PF
2425,000	7,036	452798,420	3107526,717	210,176	CPT
2430,000	-13,840	452809,592	3107545,041	198,805	CPT
2430,000	-7,511	452807,659	3107539,015	206,395	PF
2430,000	-6,760	452807,429	3107538,300	206,470	Acera
2430,000	-3,960	452806,574	3107535,634	206,434	Bordillo
2430,000	-1,750	452805,899	3107533,529	206,214	Carril 1
2430,000	0,000	452805,364	3107531,863	206,249	Eje
2430,000	1,750	452804,830	3107530,197	206,284	Carril 1
2430,000	1,760	452804,826	3107530,187	206,464	Bordillo
2430,000	3,760	452804,216	3107528,283	206,504	Acera
2430,000	4,761	452803,910	3107527,330	206,404	PF
2430,000	7,173	452803,173	3107525,033	210,058	CPT
2435,000	-13,838	452814,281	3107543,550	198,425	CPT

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2435,000	-7,511	452812,383	3107537,514	206,070	PF
2435,000	-6,760	452812,158	3107536,798	206,145	Acera
2435,000	-3,960	452811,318	3107534,127	206,109	Bordillo
2435,000	-1,750	452810,654	3107532,019	205,889	Carril 1
2435,000	0,000	452810,129	3107530,349	205,924	Eje
2435,000	1,750	452809,604	3107528,680	205,959	Carril 1
2435,000	1,760	452809,601	3107528,670	206,139	Bordillo
2435,000	3,760	452809,001	3107526,762	206,179	Acera
2435,000	4,761	452808,701	3107525,808	206,079	PF
2435,000	5,643	452808,436	3107524,966	207,416	CPT
2440,000	-13,856	452818,984	3107542,104	198,044	CPT
2440,000	-7,511	452817,116	3107536,041	205,745	PF
2440,000	-6,760	452816,894	3107535,323	205,820	Acera
2440,000	-3,960	452816,070	3107532,647	205,784	Bordillo
2440,000	-1,750	452815,419	3107530,535	205,564	Carril 1
2440,000	0,000	452814,903	3107528,863	205,599	Eje
2440,000	1,750	452814,388	3107527,190	205,634	Carril 1
2440,000	1,760	452814,385	3107527,181	205,814	Bordillo
2440,000	3,760	452813,796	3107525,270	205,854	Acera
2440,000	4,761	452813,501	3107524,313	205,754	PF
2440,000	5,736	452813,214	3107523,381	205,104	CPT
2445,000	-13,662	452823,635	3107540,483	197,667	CPT
2445,000	-7,511	452821,857	3107534,594	205,420	PF
2445,000	-6,760	452821,640	3107533,875	205,495	Acera
2445,000	-3,960	452820,830	3107531,195	205,459	Bordillo
2445,000	-1,750	452820,192	3107529,079	205,239	Carril 1
2445,000	0,000	452819,686	3107527,404	205,274	Eje
2445,000	1,750	452819,180	3107525,729	205,309	Carril 1
2445,000	1,760	452819,177	3107525,719	205,489	Bordillo
2445,000	3,760	452818,599	3107523,804	205,529	Acera
2445,000	4,761	452818,310	3107522,846	205,429	PF
2445,000	6,456	452817,820	3107521,223	204,299	CPT
2450,000	-13,538	452828,315	3107538,955	197,288	CPT
2450,000	-7,511	452826,606	3107533,175	205,095	PF
2450,000	-6,760	452826,393	3107532,455	205,170	Acera
2450,000	-3,960	452825,599	3107529,770	205,134	Bordillo
2450,000	-1,750	452824,973	3107527,651	204,914	Carril 1
2450,000	0,000	452824,477	3107525,972	204,949	Eje
2450,000	1,750	452823,980	3107524,294	204,984	Carril 1
2450,000	1,760	452823,977	3107524,285	205,164	Bordillo
2450,000	3,760	452823,410	3107522,367	205,204	Acera
2450,000	4,761	452823,127	3107521,407	205,104	PF
2450,000	6,153	452822,732	3107520,072	204,176	CPT

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2455,000	-7,855	452831,459	3107532,114	200,361	CPT
2455,000	-7,511	452831,364	3107531,783	204,770	PF
2455,000	-6,760	452831,155	3107531,062	204,845	Acera
2455,000	-3,960	452830,376	3107528,372	204,809	Bordillo
2455,000	-1,750	452829,762	3107526,249	204,589	Carril 1
2455,000	0,000	452829,275	3107524,568	204,624	Eje
2455,000	1,750	452828,789	3107522,887	204,659	Carril 1
2455,000	1,760	452828,786	3107522,878	204,839	Bordillo
2455,000	3,760	452828,230	3107520,957	204,879	Acera
2455,000	4,761	452827,952	3107519,995	204,779	PF
2455,000	5,264	452827,812	3107519,512	204,444	CPT
2460,000	-7,846	452836,220	3107530,741	200,903	CPT
2460,000	-7,511	452836,129	3107530,419	204,445	PF
2460,000	-6,760	452835,924	3107529,696	204,520	Acera
2460,000	-3,960	452835,161	3107527,002	204,484	Bordillo
2460,000	-1,750	452834,559	3107524,876	204,264	Carril 1
2460,000	0,000	452834,082	3107523,192	204,299	Eje
2460,000	1,750	452833,605	3107521,508	204,334	Carril 1
2460,000	1,760	452833,603	3107521,499	204,514	Bordillo
2460,000	3,760	452833,057	3107519,574	204,554	Acera
2460,000	4,761	452832,785	3107518,611	204,454	PF
2460,000	4,875	452832,754	3107518,502	204,378	CPT
2465,000	-7,849	452840,992	3107529,407	200,301	CPT
2465,000	-7,511	452840,902	3107529,082	204,102	PF
2465,000	-6,760	452840,702	3107528,358	204,177	Acera
2465,000	-3,960	452839,954	3107525,659	204,141	Bordillo
2465,000	-1,750	452839,364	3107523,530	203,920	Carril 1
2465,000	0,000	452838,897	3107521,843	203,955	Eje
2465,000	1,750	452838,430	3107520,157	203,990	Carril 1
2465,000	1,760	452838,427	3107520,147	204,170	Bordillo
2465,000	3,760	452837,893	3107518,220	204,210	Acera
2465,000	4,761	452837,626	3107517,255	204,110	PF
2465,000	4,897	452837,589	3107517,124	204,315	CPT
2470,000	-7,853	452845,772	3107528,102	199,470	CPT
2470,000	-7,511	452845,683	3107527,772	203,724	PF
2470,000	-6,760	452845,487	3107527,047	203,799	acera 2
2470,000	-3,960	452844,754	3107524,344	203,763	Acera
2470,000	-1,760	452844,179	3107522,221	203,719	Bordillo
2470,000	-1,750	452844,177	3107522,211	203,539	Carril 1
2470,000	0,000	452843,719	3107520,522	203,574	Eje
2470,000	1,750	452843,262	3107518,833	203,609	Carril 1
2470,000	3,750	452842,739	3107516,903	203,649	Acera
2470,000	3,751	452842,738	3107516,902	203,649	PF

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2470,000	3,757	452842,737	3107516,896	204,283	CPT
2475,000	-7,855	452850,559	3107526,822	198,996	CPT
2475,000	-7,511	452850,471	3107526,490	203,326	PF
2475,000	-6,760	452850,279	3107525,764	203,401	Acera
2475,000	-1,760	452848,999	3107520,930	203,301	Bordillo
2475,000	-1,750	452848,997	3107520,920	203,121	Carril 1
2475,000	0,000	452848,549	3107519,229	203,156	Eje
2475,000	1,750	452848,101	3107517,537	203,191	Carril 1
2475,000	3,755	452847,588	3107515,599	203,309	Acera
2475,000	4,756	452847,332	3107514,631	203,209	PF
2475,000	5,441	452847,156	3107513,969	204,247	CPT
2480,000	-7,854	452855,352	3107525,567	198,494	CPT
2480,000	-7,511	452855,267	3107525,235	202,805	PF
2480,000	-6,760	452855,078	3107524,508	202,880	Acera
2480,000	-3,960	452854,377	3107521,797	202,844	Bordillo
2480,000	-1,750	452853,824	3107519,657	202,664	Carril 1
2480,000	0,000	452853,386	3107517,963	202,699	Eje
2480,000	1,750	452852,948	3107516,269	202,734	Carril 1
2480,000	1,760	452852,945	3107516,259	202,914	Bordillo
2480,000	3,760	452852,445	3107514,323	202,954	Acera
2480,000	4,761	452852,194	3107513,354	202,854	PF
2480,000	5,611	452851,981	3107512,531	204,142	CPT
2485,000	-7,857	452860,154	3107524,343	197,767	CPT
2485,000	-7,511	452860,069	3107524,007	202,330	PF
2485,000	-6,760	452859,885	3107523,279	202,405	Acera
2485,000	-3,960	452859,200	3107520,565	202,369	Bordillo
2485,000	-1,750	452858,659	3107518,422	202,189	Carril 1
2485,000	0,000	452858,230	3107516,725	202,224	Eje
2485,000	1,750	452857,802	3107515,028	202,259	Carril 1
2485,000	1,760	452857,799	3107515,019	202,439	Bordillo
2485,000	3,760	452857,310	3107513,079	202,479	Acera
2485,000	4,761	452857,065	3107512,109	202,379	PF
2485,000	5,831	452856,803	3107511,071	204,001	CPT
2490,000	-7,861	452864,962	3107523,148	196,844	CPT
2490,000	-7,511	452864,879	3107522,808	201,855	PF
2490,000	-6,760	452864,699	3107522,079	201,930	Acera
2490,000	-3,960	452864,029	3107519,360	201,894	Bordillo
2490,000	-1,750	452863,500	3107517,214	201,714	Carril 1
2490,000	0,000	452863,082	3107515,515	201,749	Eje
2490,000	1,750	452862,663	3107513,816	201,784	Carril 1
2490,000	1,760	452862,661	3107513,806	201,964	Bordillo
2490,000	3,760	452862,182	3107511,864	202,004	Acera
2490,000	4,761	452861,943	3107510,892	201,904	PF

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2490,000	5,681	452861,723	3107509,999	203,298	CPT
2495,000	-7,859	452869,776	3107521,974	196,569	CPT
2495,000	-7,511	452869,695	3107521,636	201,380	PF
2495,000	-6,760	452869,519	3107520,906	201,455	Acera
2495,000	-3,960	452868,865	3107518,183	201,419	Bordillo
2495,000	-1,750	452868,349	3107516,034	201,239	Carril 1
2495,000	0,000	452867,940	3107514,333	201,274	Eje
2495,000	1,750	452867,531	3107512,631	201,309	Carril 1
2495,000	1,760	452867,529	3107512,621	201,489	Bordillo
2495,000	3,760	452867,061	3107510,677	201,529	Acera
2495,000	4,761	452866,827	3107509,703	201,429	PF
2495,000	6,147	452866,504	3107508,356	203,529	CPT
2500,000	-7,857	452874,597	3107520,828	196,296	CPT
2500,000	-7,511	452874,518	3107520,491	200,906	PF
2500,000	-6,760	452874,347	3107519,760	200,981	Acera
2500,000	-3,960	452873,708	3107517,034	200,945	Bordillo
2500,000	-1,750	452873,204	3107514,882	200,765	Carril 1
2500,000	0,000	452872,805	3107513,178	200,800	Eje
2500,000	1,750	452872,406	3107511,474	200,835	Carril 1
2500,000	1,760	452872,403	3107511,465	201,015	Bordillo
2500,000	3,760	452871,947	3107509,517	201,055	Acera
2500,000	4,761	452871,719	3107508,543	200,955	PF
2500,000	6,771	452871,261	3107506,586	204,000	CPT
2505,000	-7,855	452879,424	3107519,710	196,049	CPT
2505,000	-7,511	452879,347	3107519,375	200,431	PF
2505,000	-6,760	452879,180	3107518,642	200,506	Acera
2505,000	-3,960	452878,557	3107515,913	200,470	Bordillo
2505,000	-1,750	452878,066	3107513,758	200,290	Carril 1
2505,000	0,000	452877,676	3107512,052	200,325	Eje
2505,000	1,750	452877,287	3107510,346	200,360	Carril 1
2505,000	1,760	452877,285	3107510,336	200,540	Bordillo
2505,000	3,760	452876,840	3107508,386	200,580	Acera
2505,000	4,761	452876,617	3107507,410	200,480	PF
2505,000	7,084	452876,100	3107505,145	204,000	CPT
2510,000	-7,856	452884,258	3107518,622	195,481	CPT
2510,000	-7,511	452884,183	3107518,286	199,956	PF
2510,000	-6,760	452884,020	3107517,553	200,031	Acera
2510,000	-3,960	452883,413	3107514,819	199,995	Bordillo
2510,000	-1,750	452882,934	3107512,662	199,815	Carril 1
2510,000	0,000	452882,554	3107510,953	199,850	Eje
2510,000	1,750	452882,175	3107509,245	199,885	Carril 1
2510,000	1,760	452882,172	3107509,235	200,065	Bordillo
2510,000	3,760	452881,739	3107507,283	200,105	Acera

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2510,000	4,761	452881,522	3107506,306	200,005	PF
2510,000	7,398	452880,950	3107503,732	204,000	CPT
2515,000	-7,857	452889,099	3107517,563	194,896	CPT
2515,000	-7,511	452889,025	3107517,224	199,481	PF
2515,000	-6,760	452888,867	3107516,490	199,556	Acera
2515,000	-3,960	452888,275	3107513,754	199,520	Bordillo
2515,000	-1,750	452887,808	3107511,593	199,340	Carril 1
2515,000	0,000	452887,438	3107509,883	199,375	Eje
2515,000	1,750	452887,068	3107508,173	199,410	Carril 1
2515,000	1,760	452887,066	3107508,163	199,590	Bordillo
2515,000	3,760	452886,644	3107506,208	199,630	Acera
2515,000	4,761	452886,432	3107505,230	199,530	PF
2515,000	7,711	452885,809	3107502,346	204,000	CPT
2520,000	-7,861	452893,946	3107516,533	193,973	CPT
2520,000	-7,511	452893,874	3107516,190	199,006	PF
2520,000	-6,760	452893,720	3107515,455	199,081	Acera
2520,000	-3,960	452893,143	3107512,715	199,045	Bordillo
2520,000	-1,750	452892,688	3107510,553	198,865	Carril 1
2520,000	0,000	452892,328	3107508,840	198,900	Eje
2520,000	1,750	452891,968	3107507,128	198,935	Carril 1
2520,000	1,760	452891,966	3107507,118	199,115	Bordillo
2520,000	3,760	452891,554	3107505,161	199,155	Acera
2520,000	4,761	452891,348	3107504,181	199,055	PF
2520,000	7,590	452890,766	3107501,413	203,342	CPT
2525,000	-7,868	452898,800	3107515,533	192,872	CPT
2525,000	-7,511	452898,729	3107515,183	198,531	PF
2525,000	-6,760	452898,578	3107514,447	198,606	Acera
2525,000	-3,960	452898,017	3107511,704	198,570	Bordillo
2525,000	-1,750	452897,575	3107509,539	198,390	Carril 1
2525,000	0,000	452897,224	3107507,825	198,425	Eje
2525,000	1,750	452896,873	3107506,110	198,460	Carril 1
2525,000	1,760	452896,871	3107506,100	198,640	Bordillo
2525,000	3,760	452896,471	3107504,141	198,680	Acera
2525,000	4,761	452896,270	3107503,160	198,580	PF
2525,000	7,522	452895,717	3107500,455	202,763	CPT
2530,000	-7,867	452903,658	3107514,553	192,409	CPT
2530,000	-7,511	452903,589	3107514,204	198,056	PF
2530,000	-6,760	452903,443	3107513,467	198,131	Acera
2530,000	-3,960	452902,897	3107510,721	198,095	Bordillo
2530,000	-1,750	452902,466	3107508,553	197,915	Carril 1
2530,000	0,000	452902,125	3107506,837	197,950	Eje
2530,000	1,750	452901,784	3107505,120	197,985	Carril 1
2530,000	1,760	452901,782	3107505,110	198,165	Bordillo

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2530,000	3,760	452901,393	3107503,149	198,205	Acera
2530,000	4,761	452901,198	3107502,167	198,105	PF
2530,000	7,587	452900,647	3107499,395	202,387	CPT
2535,000	-7,871	452908,523	3107513,605	191,610	CPT
2535,000	-7,511	452908,454	3107513,251	197,581	PF
2535,000	-6,760	452908,312	3107512,514	197,656	Acera
2535,000	-3,960	452907,782	3107509,764	197,620	Bordillo
2535,000	-1,750	452907,364	3107507,594	197,440	Carril 1
2535,000	0,000	452907,032	3107505,876	197,475	Eje
2535,000	1,750	452906,701	3107504,158	197,510	Carril 1
2535,000	1,760	452906,699	3107504,148	197,690	Bordillo
2535,000	3,760	452906,320	3107502,184	197,730	Acera
2535,000	4,761	452906,131	3107501,201	197,630	PF
2535,000	7,570	452905,599	3107498,443	201,887	CPT
2540,000	-7,871	452913,391	3107512,680	191,081	CPT
2540,000	-7,511	452913,325	3107512,326	197,106	PF
2540,000	-6,760	452913,187	3107511,588	197,181	Acera
2540,000	-3,960	452912,672	3107508,836	197,145	Bordillo
2540,000	-1,750	452912,266	3107506,663	196,965	Carril 1
2540,000	0,000	452911,944	3107504,943	197,000	Eje
2540,000	1,750	452911,623	3107503,223	197,035	Carril 1
2540,000	1,760	452911,621	3107503,213	197,215	Bordillo
2540,000	3,760	452911,253	3107501,247	197,255	Acera
2540,000	4,761	452911,069	3107500,263	197,155	PF
2540,000	6,602	452910,731	3107498,454	199,945	CPT
2545,000	-7,875	452918,266	3107511,787	190,256	CPT
2545,000	-7,511	452918,201	3107511,428	196,632	PF
2545,000	-6,760	452918,067	3107510,689	196,707	Acera
2545,000	-3,960	452917,568	3107507,934	196,671	Bordillo
2545,000	-1,750	452917,174	3107505,760	196,491	Carril 1
2545,000	0,000	452916,862	3107504,038	196,526	Eje
2545,000	1,750	452916,550	3107502,316	196,561	Carril 1
2545,000	1,760	452916,548	3107502,306	196,741	Bordillo
2545,000	3,760	452916,191	3107500,338	196,781	Acera
2545,000	4,761	452916,013	3107499,353	196,681	PF
2545,000	5,772	452915,833	3107498,358	198,212	CPT
2550,000	-7,875	452923,145	3107510,917	189,761	CPT
2550,000	-7,511	452923,082	3107510,558	196,157	PF
2550,000	-6,760	452922,952	3107509,818	196,232	Acera
2550,000	-3,960	452922,468	3107507,060	196,196	Bordillo
2550,000	-1,750	452922,087	3107504,884	196,016	Carril 1
2550,000	0,000	452921,784	3107503,160	196,051	Eje
2550,000	1,750	452921,482	3107501,436	196,086	Carril 1

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2550,000	1,760	452921,480	3107501,426	196,266	Bordillo
2550,000	3,760	452921,134	3107499,457	196,306	Acera
2550,000	4,761	452920,961	3107498,471	196,206	PF
2550,000	5,818	452920,779	3107497,429	197,807	CPT
2555,000	-7,873	452928,028	3107510,072	189,506	CPT
2555,000	-7,511	452927,968	3107509,715	195,682	PF
2555,000	-6,760	452927,842	3107508,975	195,757	Acera
2555,000	-3,960	452927,374	3107506,214	195,721	Bordillo
2555,000	-1,750	452927,004	3107504,035	195,541	Carril 1
2555,000	0,000	452926,711	3107502,310	195,576	Eje
2555,000	1,750	452926,419	3107500,584	195,611	Carril 1
2555,000	1,760	452926,417	3107500,575	195,791	Bordillo
2555,000	3,760	452926,082	3107498,603	195,831	Acera
2555,000	4,761	452925,915	3107497,616	195,731	PF
2555,000	5,946	452925,717	3107496,448	197,527	CPT
2560,000	-7,870	452932,916	3107509,254	189,272	CPT
2560,000	-7,511	452932,858	3107508,899	195,207	PF
2560,000	-6,760	452932,736	3107508,158	195,282	Acera
2560,000	-3,960	452932,284	3107505,395	195,246	Bordillo
2560,000	-1,750	452931,926	3107503,214	195,066	Carril 1
2560,000	0,000	452931,643	3107501,487	195,101	Eje
2560,000	1,750	452931,360	3107499,760	195,136	Carril 1
2560,000	1,760	452931,359	3107499,751	195,316	Bordillo
2560,000	3,760	452931,035	3107497,777	195,356	Acera
2560,000	4,761	452930,873	3107496,789	195,256	PF
2560,000	6,220	452930,637	3107495,349	197,466	CPT
2565,000	-7,868	452937,809	3107508,464	189,039	CPT
2565,000	-7,511	452937,753	3107508,111	194,732	PF
2565,000	-6,760	452937,635	3107507,370	194,807	Acera
2565,000	-3,960	452937,198	3107504,604	194,771	Bordillo
2565,000	-1,750	452936,853	3107502,421	194,591	Carril 1
2565,000	0,000	452936,580	3107500,693	194,626	Eje
2565,000	1,750	452936,306	3107498,964	194,661	Carril 1
2565,000	1,760	452936,305	3107498,954	194,841	Bordillo
2565,000	3,760	452935,992	3107496,979	194,881	Acera
2565,000	4,761	452935,836	3107495,990	194,781	PF
2565,000	6,467	452935,570	3107494,305	197,365	CPT
2570,000	-7,866	452942,705	3107507,702	188,806	CPT
2570,000	-7,511	452942,652	3107507,351	194,257	PF
2570,000	-6,760	452942,539	3107506,608	194,332	Acera
2570,000	-3,960	452942,117	3107503,840	194,296	Bordillo
2570,000	-1,750	452941,784	3107501,656	194,116	Carril 1
2570,000	0,000	452941,520	3107499,925	194,151	Eje

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2570,000	1,750	452941,257	3107498,195	194,186	Carril 1
2570,000	1,760	452941,255	3107498,186	194,366	Bordillo
2570,000	3,760	452940,954	3107496,208	194,406	Acera
2570,000	4,761	452940,803	3107495,219	194,306	PF
2570,000	6,577	452940,530	3107493,424	197,058	CPT
2575,000	-7,863	452947,606	3107506,966	188,563	CPT
2575,000	-7,511	452947,555	3107506,618	193,782	PF
2575,000	-6,760	452947,446	3107505,875	193,857	Acera
2575,000	-3,960	452947,040	3107503,104	193,821	Bordillo
2575,000	-1,750	452946,719	3107500,918	193,641	Carril 1
2575,000	0,000	452946,465	3107499,186	193,676	Eje
2575,000	1,750	452946,212	3107497,455	193,711	Carril 1
2575,000	1,760	452946,210	3107497,445	193,891	Bordillo
2575,000	3,760	452945,920	3107495,466	193,931	Acera
2575,000	4,761	452945,775	3107494,476	193,831	PF
2575,000	6,887	452945,466	3107492,372	197,052	CPT
2580,000	-7,859	452952,511	3107506,257	188,508	CPT
2580,000	-7,511	452952,463	3107505,912	193,307	PF
2580,000	-6,760	452952,358	3107505,168	193,382	Acera
2580,000	-3,960	452951,967	3107502,396	193,346	Bordillo
2580,000	-1,750	452951,659	3107500,207	193,166	Carril 1
2580,000	0,000	452951,415	3107498,475	193,201	Eje
2580,000	1,750	452951,170	3107496,742	193,236	Carril 1
2580,000	1,760	452951,169	3107496,732	193,416	Bordillo
2580,000	3,760	452950,890	3107494,751	193,456	Acera
2580,000	4,761	452950,750	3107493,760	193,356	PF
2580,000	7,164	452950,415	3107491,381	196,997	CPT
2585,000	-7,852	452957,420	3107505,572	188,759	CPT
2585,000	-7,511	452957,374	3107505,234	192,832	PF
2585,000	-6,760	452957,273	3107504,490	192,907	Acera
2585,000	-3,960	452956,898	3107501,715	192,871	Bordillo
2585,000	-1,750	452956,602	3107499,525	192,691	Carril 1
2585,000	0,000	452956,368	3107497,791	192,726	Eje
2585,000	1,750	452956,133	3107496,056	192,761	Carril 1
2585,000	1,760	452956,132	3107496,047	192,941	Bordillo
2585,000	3,760	452955,864	3107494,065	192,981	Acera
2585,000	4,761	452955,730	3107493,073	192,881	PF
2585,000	7,387	452955,378	3107490,470	196,860	CPT
2590,000	-7,847	452962,332	3107504,917	188,797	CPT
2590,000	-7,511	452962,289	3107504,584	192,358	PF
2590,000	-6,760	452962,192	3107503,839	192,433	Acera
2590,000	-3,960	452961,833	3107501,062	192,397	Bordillo
2590,000	-1,750	452961,549	3107498,870	192,217	Carril 1

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2590,000	0,000	452961,324	3107497,135	192,252	Eje
2590,000	1,750	452961,100	3107495,399	192,287	Carril 1
2590,000	1,760	452961,098	3107495,389	192,467	Bordillo
2590,000	3,760	452960,841	3107493,406	192,507	Acera
2590,000	4,761	452960,713	3107492,413	192,407	PF
2590,000	7,373	452960,377	3107489,823	196,365	CPT
2595,000	-5,538	452966,885	3107502,022	191,776	CPT
2595,000	-5,307	452966,860	3107501,792	191,836	PF
2595,000	-4,556	452966,778	3107501,046	191,911	Acera
2595,000	-1,750	452966,475	3107498,256	191,745	Carril 1
2595,000	0,000	452966,286	3107496,516	191,777	Eje
2595,000	1,766	452966,095	3107494,761	191,808	Carril 1
2595,000	3,772	452965,878	3107492,767	191,958	Acera
2595,000	4,773	452965,770	3107491,772	191,858	PF
2595,000	7,579	452965,467	3107488,981	196,111	CPT
2600,000	-5,329	452971,523	3107501,450	191,290	CPT
2600,000	-5,292	452971,521	3107501,414	191,282	PF
2600,000	-4,541	452971,486	3107500,663	191,357	Acera
2600,000	-1,741	452971,353	3107497,867	191,301	Carril 1
2600,000	0,000	452971,270	3107496,127	191,302	Eje
2600,000	1,983	452971,176	3107494,146	191,301	Carril 1
2600,000	3,983	452971,081	3107492,148	191,341	Acera
2600,000	4,984	452971,033	3107491,148	191,241	PF
2600,000	8,255	452970,878	3107487,882	196,196	CPT
2605,000	-7,046	452976,175	3107503,087	189,852	CPT
2605,000	-5,291	452976,198	3107501,332	191,023	PF
2605,000	-4,540	452976,208	3107500,581	191,098	Acera
2605,000	-1,740	452976,245	3107497,782	191,042	Bordillo
2605,000	-1,730	452976,245	3107497,772	190,862	Carril 1
2605,000	0,000	452976,268	3107496,042	190,827	Eje
2605,000	3,230	452976,311	3107492,812	190,762	Carril 1
2605,000	3,240	452976,311	3107492,802	190,942	Bordillo
2605,000	5,240	452976,338	3107490,802	190,982	Acera
2605,000	6,241	452976,351	3107489,801	190,882	PF
2605,000	9,621	452976,396	3107486,422	196,004	CPT
2610,000	-6,749	452980,764	3107502,990	189,569	CPT
2610,000	-5,281	452980,872	3107501,526	190,547	PF
2610,000	-4,530	452980,928	3107500,777	190,622	Acera
2610,000	-1,730	452981,135	3107497,985	190,566	Bordillo
2610,000	-1,720	452981,136	3107497,975	190,386	Carril 1
2610,000	0,000	452981,263	3107496,260	190,352	Eje
2610,000	1,500	452981,374	3107494,764	190,322	Carril 1
2610,000	1,501	452981,374	3107494,763	190,322	PF

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
2610,000	1,531	452981,376	3107494,733	193,360	CPT
2620,000	-6,641	452990,428	3107503,947	188,686	CPT
2620,000	-5,261	452990,589	3107502,576	189,606	PF
2620,000	-4,510	452990,676	3107501,830	189,681	Acera
2620,000	-1,710	452991,003	3107499,049	189,625	Bordillo
2620,000	-1,700	452991,004	3107499,039	189,445	Carril 1
2620,000	0,000	452991,202	3107497,351	189,453	Eje
2620,000	1,500	452991,377	3107495,861	189,460	Carril 1
2620,000	9,491	452992,309	3107487,925	190,280	PF
2630,000	-6,067	453000,427	3107504,543	188,219	CPT
2630,000	-5,261	453000,521	3107503,742	188,756	PF
2630,000	-4,510	453000,608	3107502,997	188,831	Acera
2630,000	-1,710	453000,935	3107500,216	188,775	Bordillo
2630,000	-1,700	453000,936	3107500,206	188,595	Carril 1
2630,000	0,000	453001,134	3107498,517	188,686	Eje
2630,000	1,500	453001,309	3107497,028	188,767	Carril 1
2630,000	2,941	453001,477	3107495,596	188,897	PF
2637,878	-5,871	453008,274	3107505,267	187,745	CPT
2637,878	-5,261	453008,345	3107504,661	188,152	PF
2637,878	-4,510	453008,433	3107503,915	188,227	Acera
2637,878	-1,710	453008,759	3107501,134	188,171	Bordillo
2637,878	-1,700	453008,760	3107501,125	187,991	Carril 1
2637,878	0,000	453008,959	3107499,436	188,148	Eje
2637,878	0,010	453008,960	3107499,426	188,149	Carril 1
2637,878	0,011	453008,960	3107499,425	188,149	PF

4.3.- Vial 3

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
3000,000	-7,375	452910,348	3107405,132	211,929	CPT
3000,000	-7,231	452910,467	3107405,212	211,711	Cun
3000,000	-5,711	452911,727	3107406,062	211,841	PF
3000,000	-4,710	452912,557	3107406,622	211,941	Acera
3000,000	-3,010	452913,967	3107407,572	211,907	Bordillo
3000,000	-3,000	452913,975	3107407,578	211,727	Carril 1
3000,000	0,000	452916,462	3107409,255	211,787	Eje
3000,000	3,000	452918,950	3107410,933	211,727	Carril 1
3000,000	3,010	452918,958	3107410,938	211,907	Bordillo
3000,000	5,810	452921,279	3107412,504	211,963	Acera
3000,000	6,811	452922,109	3107413,063	211,863	PF
3000,000	7,009	452922,274	3107413,174	211,731	CPT
3010,000	-9,739	452902,797	3107412,101	215,451	CPT
3010,000	-7,231	452904,876	3107413,503	211,652	Cun

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
3010,000	-5,711	452906,136	3107414,353	211,782	PF
3010,000	-4,710	452906,966	3107414,913	211,882	Acera
3010,000	-3,010	452908,376	3107415,863	211,848	Bordillo
3010,000	-3,000	452908,384	3107415,869	211,668	Carril 1
3010,000	0,000	452910,871	3107417,546	211,668	Eje
3010,000	3,000	452913,359	3107419,223	211,608	Carril 1
3010,000	3,010	452913,367	3107419,229	211,788	Bordillo
3010,000	5,810	452915,688	3107420,795	211,844	Acera
3010,000	6,811	452916,518	3107421,354	211,744	PF
3010,000	7,082	452916,743	3107421,506	212,155	CPT
3020,000	-9,011	452897,809	3107420,799	214,231	CPT
3020,000	-7,231	452899,285	3107421,794	211,534	Cun
3020,000	-5,711	452900,545	3107422,644	211,664	PF
3020,000	-4,710	452901,375	3107423,204	211,764	Acera
3020,000	-3,010	452902,785	3107424,154	211,730	Bordillo
3020,000	-3,000	452902,793	3107424,160	211,550	Carril 1
3020,000	0,000	452905,280	3107425,837	211,490	Eje
3020,000	3,000	452907,768	3107427,514	211,430	Carril 1
3020,000	3,010	452907,776	3107427,520	211,610	Bordillo
3020,000	5,810	452910,097	3107429,086	211,666	Acera
3020,000	6,811	452910,927	3107429,645	211,566	PF
3020,000	10,003	452913,574	3107431,430	209,438	CPT
3030,000	-8,194	452893,013	3107429,276	212,796	CPT
3030,000	-7,231	452893,792	3107429,842	211,336	Cun
3030,000	-5,711	452895,022	3107430,736	211,466	PF
3030,000	-4,710	452895,831	3107431,325	211,566	Acera
3030,000	-3,010	452897,206	3107432,324	211,532	Bordillo
3030,000	-3,000	452897,214	3107432,330	211,352	Carril 1
3030,000	0,000	452899,641	3107434,095	211,292	Eje
3030,000	3,000	452902,067	3107435,859	211,232	Carril 1
3030,000	3,010	452902,075	3107435,865	211,412	Bordillo
3030,000	5,810	452904,340	3107437,511	211,468	Acera
3030,000	6,811	452905,149	3107438,100	211,368	PF
3030,000	8,712	452906,687	3107439,218	210,101	CPT
3035,000	-7,720	452890,600	3107433,193	211,979	CPT
3035,000	-7,231	452890,980	3107433,502	211,238	Cun
3035,000	-5,711	452892,160	3107434,460	211,368	PF
3035,000	-4,710	452892,937	3107435,090	211,468	Acera
3035,000	-3,010	452894,257	3107436,162	211,434	Bordillo
3035,000	-3,000	452894,265	3107436,168	211,254	Carril 1
3035,000	0,000	452896,594	3107438,059	211,194	Eje
3035,000	3,000	452898,924	3107439,949	211,134	Carril 1
3035,000	3,010	452898,931	3107439,955	211,314	Bordillo

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
3035,000	5,810	452901,105	3107441,720	211,370	Acera
3035,000	6,811	452901,883	3107442,351	211,270	PF
3035,000	8,509	452903,201	3107443,421	210,138	CPT
3040,000	-7,364	452887,878	3107436,918	211,340	CPT
3040,000	-7,231	452887,977	3107437,007	211,139	Cun
3040,000	-5,711	452889,105	3107438,026	211,269	PF
3040,000	-4,710	452889,847	3107438,697	211,369	Acera
3040,000	-3,010	452891,109	3107439,837	211,335	Bordillo
3040,000	-3,000	452891,116	3107439,844	211,155	Carril 1
3040,000	0,000	452893,342	3107441,855	211,095	Eje
3040,000	3,000	452895,567	3107443,867	211,035	Carril 1
3040,000	3,010	452895,575	3107443,873	211,215	Bordillo
3040,000	5,810	452897,652	3107445,751	211,271	Acera
3040,000	6,811	452898,395	3107446,422	211,171	PF
3040,000	9,349	452900,278	3107448,124	209,479	CPT
3045,000	-7,305	452884,740	3107440,296	211,152	CPT
3045,000	-7,231	452884,792	3107440,348	211,041	Cun
3045,000	-5,711	452885,864	3107441,426	211,171	PF
3045,000	-4,710	452886,570	3107442,135	211,271	Acera
3045,000	-3,010	452887,769	3107443,340	211,237	Bordillo
3045,000	-3,000	452887,777	3107443,347	211,057	Carril 1
3045,000	0,000	452889,892	3107445,474	210,997	Eje
3045,000	3,000	452892,008	3107447,601	210,937	Carril 1
3045,000	3,010	452892,015	3107447,608	211,117	Bordillo
3045,000	5,810	452893,990	3107449,593	211,173	Acera
3045,000	6,811	452894,696	3107450,303	211,073	PF
3045,000	8,220	452895,690	3107451,301	210,133	CPT
3050,000	-7,366	452881,251	3107443,583	211,146	CPT
3050,000	-7,231	452881,344	3107443,681	210,942	Cun
3050,000	-5,711	452882,385	3107444,788	211,072	PF
3050,000	-4,710	452883,071	3107445,517	211,172	Acera
3050,000	-3,010	452884,235	3107446,756	211,138	Bordillo
3050,000	-3,000	452884,242	3107446,763	210,958	Carril 1
3050,000	0,000	452886,297	3107448,949	210,898	Eje
3050,000	3,000	452888,352	3107451,134	210,838	Carril 1
3050,000	3,010	452888,359	3107451,142	211,018	Bordillo
3050,000	5,810	452890,277	3107453,182	211,074	Acera
3050,000	6,811	452890,963	3107453,911	210,974	PF
3050,000	12,819	452895,078	3107458,288	206,968	CPT
3055,000	-7,269	452877,776	3107446,893	210,721	CPT
3055,000	-7,231	452877,801	3107446,922	210,663	Cun
3055,000	-5,711	452878,811	3107448,057	210,793	PF
3055,000	-4,710	452879,477	3107448,805	210,893	Acera

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
3055,000	-3,010	452880,607	3107450,075	210,859	Bordillo
3055,000	-3,000	452880,614	3107450,083	210,859	Carril 1
3055,000	0,000	452882,608	3107452,324	210,799	Eje
3055,000	3,000	452884,603	3107454,565	210,739	Carril 1
3055,000	3,010	452884,609	3107454,572	210,739	Bordillo
3055,000	5,810	452886,471	3107456,664	210,795	Acera
3055,000	6,811	452887,136	3107457,412	210,695	PF
3055,000	15,813	452893,121	3107464,136	204,694	CPT
3060,000	-7,715	452873,859	3107449,694	210,436	CPT
3060,000	-7,284	452874,136	3107450,024	210,723	Cun
3060,000	-5,764	452875,115	3107451,187	210,853	PF
3060,000	-4,763	452875,760	3107451,952	210,953	Acera
3060,000	-3,063	452876,855	3107453,253	210,919	Bordillo
3060,000	-3,053	452876,862	3107453,261	210,762	Carril 1
3060,000	0,000	452878,828	3107455,596	210,701	Eje
3060,000	3,000	452880,760	3107457,891	210,641	Carril 1
3060,000	3,010	452880,767	3107457,899	210,798	Bordillo
3060,000	5,810	452882,570	3107460,040	210,854	Acera
3060,000	6,811	452883,215	3107460,806	210,754	PF
3060,000	16,946	452889,743	3107468,559	203,998	CPT
3065,000	-8,369	452869,747	3107452,216	210,512	CPT
3065,000	-8,141	452869,889	3107452,395	210,664	Cun
3065,000	-6,621	452870,835	3107453,584	210,794	PF
3065,000	-5,620	452871,459	3107454,367	210,894	Acera
3065,000	-3,850	452872,561	3107455,752	210,859	Bordillo
3065,000	-3,840	452872,568	3107455,759	210,679	Carril 1
3065,000	0,000	452874,960	3107458,764	210,602	Eje
3065,000	3,000	452876,828	3107461,111	210,542	Carril 1
3065,000	3,010	452876,834	3107461,118	210,722	Bordillo
3065,000	5,810	452878,578	3107463,309	210,778	Acera
3065,000	6,811	452879,202	3107464,092	210,678	PF
3065,000	16,860	452885,461	3107471,953	203,979	CPT
3070,000	-10,361	452864,777	3107453,545	210,848	CPT
3070,000	-10,211	452864,867	3107453,664	210,621	Cun
3070,000	-8,691	452865,781	3107454,879	210,751	PF
3070,000	-7,690	452866,382	3107455,679	210,851	Acera
3070,000	-5,750	452867,549	3107457,229	210,812	Bordillo
3070,000	-5,740	452867,555	3107457,237	210,632	Carril 1
3070,000	0,000	452871,006	3107461,824	210,508	Eje
3070,000	3,000	452872,809	3107464,221	210,443	Carril 1
3070,000	3,010	452872,815	3107464,229	210,623	Bordillo
3070,000	5,810	452874,499	3107466,467	210,679	Acera
3070,000	6,811	452875,101	3107467,267	210,579	PF

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
3070,000	16,805	452881,109	3107475,253	203,917	CPT
3075,000	-14,666	452858,477	3107452,818	211,728	CPT
3075,000	-13,941	452858,897	3107453,409	210,629	Cun
3075,000	-12,421	452859,777	3107454,648	210,759	PF
3075,000	-11,420	452860,356	3107455,465	210,859	Acera
3075,000	-9,060	452861,723	3107457,389	210,812	Bordillo
3075,000	-9,050	452861,729	3107457,397	210,632	Carril 1
3075,000	0,000	452866,970	3107464,775	210,422	Eje
3075,000	3,000	452868,707	3107467,221	210,352	Carril 1
3075,000	3,010	452868,713	3107467,229	210,532	Bordillo
3075,000	5,810	452870,334	3107469,512	210,588	Acera
3075,000	6,811	452870,914	3107470,328	210,488	PF
3075,000	16,698	452876,639	3107478,388	203,897	CPT
3080,000	-6,774	452859,084	3107461,986	211,010	CPT
3080,000	-6,769	452859,087	3107461,990	210,510	PF
3080,000	-6,768	452859,087	3107461,991	210,510	Carril 1
3080,000	0,000	452862,854	3107467,614	210,343	Eje
3080,000	3,000	452864,524	3107470,107	210,268	Carril 1
3080,000	3,010	452864,529	3107470,115	210,448	Bordillo
3080,000	5,810	452866,088	3107472,441	210,504	Acera
3080,000	6,811	452866,645	3107473,273	210,404	PF
3080,000	16,514	452872,045	3107481,334	203,936	CPT
3082,250	-0,011	452860,971	3107468,846	210,309	PF
3082,250	-0,010	452860,972	3107468,846	210,309	Carril 1
3082,250	0,000	452860,977	3107468,855	210,309	Eje
3082,250	3,000	452862,616	3107471,368	210,232	Carril 1
3082,250	3,010	452862,621	3107471,376	210,412	Bordillo
3082,250	5,810	452864,151	3107473,721	210,469	Acera
3082,250	6,811	452864,697	3107474,560	210,369	PF
3082,250	16,465	452869,971	3107482,646	203,933	CPT

4.4.- Vial 4

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
4000,000	-0,015	452978,931	3107494,635	194,185	CPT
4000,000	-0,011	452978,929	3107494,631	190,610	PF
4000,000	-0,010	452978,929	3107494,630	190,610	Carril 1
4000,000	0,000	452978,924	3107494,622	190,611	Eje
4000,000	2,350	452977,720	3107492,604	190,834	Carril 1
4000,000	2,360	452977,715	3107492,595	191,014	Bordillo
4000,000	4,610	452976,562	3107490,663	191,059	Acera
4000,000	5,611	452976,049	3107489,803	190,959	PF
4000,000	8,947	452974,341	3107486,938	196,014	CPT

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
4005,000	-2,353	452984,511	3107492,841	192,423	CPT
4005,000	-2,351	452984,510	3107492,840	191,488	PF
4005,000	-2,350	452984,509	3107492,840	190,785	Carril 1
4005,000	0,000	452982,681	3107491,363	190,765	Eje
4005,000	2,350	452980,853	3107489,886	190,746	Carril 1
4005,000	2,360	452980,846	3107489,879	190,926	Bordillo
4005,000	4,610	452979,096	3107488,465	190,971	Acera
4005,000	5,611	452978,317	3107487,836	190,871	PF
4005,000	8,957	452975,715	3107485,733	195,940	CPT
4010,000	-2,351	452987,306	3107487,758	190,967	PF
4010,000	-2,350	452987,305	3107487,758	190,967	Carril 1
4010,000	0,000	452985,079	3107487,005	190,920	Eje
4010,000	2,350	452982,853	3107486,252	190,873	Carril 1
4010,000	2,360	452982,843	3107486,248	191,053	Bordillo
4010,000	4,610	452980,712	3107485,527	191,098	Acera
4010,000	5,611	452979,764	3107485,206	190,998	PF
4010,000	8,626	452976,908	3107484,240	195,566	CPT
4013,672	-2,351	452988,140	3107483,571	190,815	PF
4013,672	-2,350	452988,139	3107483,571	190,815	Carril 1
4013,672	0,000	452985,794	3107483,414	191,033	Eje
4013,672	2,350	452983,449	3107483,257	191,251	Carril 1
4013,672	2,360	452983,439	3107483,256	191,431	Bordillo
4013,672	4,610	452981,194	3107483,106	191,476	Acera
4013,672	5,611	452980,195	3107483,039	191,376	PF
4013,672	8,154	452977,658	3107482,869	195,228	CPT

4.5.- Vial 5

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
5000,000	-0,019	452328,670	3107699,706	242,451	CPT
5000,000	-0,011	452328,678	3107699,703	241,658	PF
5000,000	-0,010	452328,678	3107699,703	241,658	Carril 1
5000,000	0,000	452328,688	3107699,700	241,658	Eje
5000,000	0,010	452328,697	3107699,696	241,658	Carril 1
5000,000	0,020	452328,707	3107699,693	241,838	Bordillo
5000,000	2,020	452330,606	3107699,065	241,878	Acera
5000,000	3,021	452331,556	3107698,751	241,778	PF
5000,000	3,448	452331,962	3107698,617	242,425	CPT
5005,000	-1,471	452330,077	3107704,978	241,241	PF
5005,000	-1,470	452330,078	3107704,977	241,241	Carril 1
5005,000	0,000	452331,174	3107703,998	241,201	Eje
5005,000	0,010	452331,181	3107703,991	241,201	Carril 1
5005,000	0,020	452331,189	3107703,984	241,381	Bordillo

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
5005,000	2,020	452332,680	3107702,652	241,421	Acera
5005,000	3,021	452333,426	3107701,985	241,321	PF
5005,000	3,643	452333,890	3107701,570	242,263	CPT
5010,000	-4,254	452333,386	3107710,813	240,438	CPT
5010,000	-4,251	452333,388	3107710,810	240,745	PF
5010,000	-4,250	452333,388	3107710,809	240,745	Carril 1
5010,000	0,000	452335,166	3107706,949	240,745	Eje
5010,000	0,010	452335,170	3107706,940	240,745	Carril 1
5010,000	0,020	452335,175	3107706,931	240,925	Bordillo
5010,000	2,020	452336,011	3107705,114	240,965	Acera
5010,000	3,021	452336,430	3107704,205	240,865	PF
5010,000	3,848	452336,776	3107703,454	242,118	CPT
5015,000	-4,085	452339,915	3107712,149	238,901	CPT
5015,000	-4,071	452339,915	3107712,135	240,324	PF
5015,000	-4,070	452339,915	3107712,134	240,324	Carril 1
5015,000	0,000	452340,004	3107708,065	240,288	Eje
5015,000	0,010	452340,004	3107708,055	240,288	Carril 1
5015,000	0,020	452340,005	3107708,045	240,468	Bordillo
5015,000	2,020	452340,048	3107706,046	240,508	Acera
5015,000	3,021	452340,070	3107705,045	240,408	PF
5015,000	4,909	452340,111	3107703,158	239,149	CPT
5020,000	-3,358	452346,157	3107710,270	238,149	CPT
5020,000	-3,341	452346,150	3107710,254	239,891	PF
5020,000	-3,340	452346,150	3107710,253	239,891	Carril 1
5020,000	0,000	452344,886	3107707,162	239,831	Eje
5020,000	0,010	452344,883	3107707,152	239,831	Carril 1
5020,000	0,020	452344,879	3107707,143	240,011	Bordillo
5020,000	2,020	452344,122	3107705,292	240,051	Acera
5020,000	3,021	452343,743	3107704,365	239,951	PF
5020,000	5,324	452342,872	3107702,233	238,416	CPT
5021,095	-3,149	452347,328	3107709,499	237,960	CPT
5021,095	-3,131	452347,320	3107709,483	239,794	PF
5021,095	-3,130	452347,319	3107709,482	239,794	Carril 1
5021,095	0,000	452345,880	3107706,702	239,731	Eje
5021,095	0,010	452345,875	3107706,693	239,731	Carril 1
5021,095	0,020	452345,871	3107706,685	239,911	Bordillo
5021,095	2,020	452344,951	3107704,909	239,951	Acera
5021,095	3,021	452344,491	3107704,020	239,851	PF
5021,095	5,361	452343,415	3107701,942	238,291	CPT

4.6.- Glorieta

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
0,000	-4,490	452861,229	3107454,532	211,222	CPT
0,000	-4,181	452861,011	3107454,751	210,754	PF
0,000	-3,180	452860,303	3107455,458	210,664	Acera
0,000	-1,180	452858,889	3107456,873	210,634	Bordillo
0,000	-1,170	452858,882	3107456,880	210,634	Carril 1
0,000	0,000	452858,054	3107457,707	210,616	Eje
0,000	8,190	452852,263	3107463,498	210,493	Carril 1
0,000	8,200	452852,255	3107463,505	210,493	Bordillo
0,000	11,202	452850,133	3107465,627	210,693	PF
0,000	11,210	452850,127	3107465,633	211,546	CPT
5,000	-3,734	452855,141	3107451,534	212,272	CPT
5,000	-2,802	452854,824	3107452,410	210,859	PF
5,000	-1,800	452854,482	3107453,352	210,771	Acera
5,000	-0,090	452853,900	3107454,960	210,745	Bordillo
5,000	-0,080	452853,896	3107454,969	210,745	Carril 1
5,000	0,000	452853,869	3107455,045	210,744	Eje
5,000	8,190	452851,079	3107462,745	210,621	Carril 1
5,000	8,200	452851,075	3107462,754	210,621	Bordillo
5,000	11,202	452850,053	3107465,576	210,821	PF
5,000	11,208	452850,051	3107465,582	211,556	CPT
10,000	-0,029	452848,947	3107454,379	212,602	CPT
10,000	-0,012	452848,949	3107454,396	210,752	PF
10,000	-0,010	452848,949	3107454,398	210,752	Carril 1
10,000	0,000	452848,950	3107454,408	210,752	Eje
10,000	8,190	452849,688	3107462,564	210,629	Carril 1
10,000	8,192	452849,688	3107462,566	210,629	PF
10,000	8,202	452849,689	3107462,576	211,758	CPT
15,000	-0,034	452844,208	3107455,887	212,906	CPT
15,000	-0,012	452844,219	3107455,906	210,625	PF
15,000	-0,010	452844,220	3107455,908	210,625	Carril 1
15,000	0,000	452844,225	3107455,917	210,625	Eje
15,000	8,190	452848,351	3107462,991	210,502	Carril 1
15,000	8,192	452848,352	3107462,993	210,502	PF
15,000	8,204	452848,358	3107463,003	211,837	CPT
20,000	-0,044	452840,549	3107459,261	213,752	CPT
20,000	-0,012	452840,575	3107459,280	210,498	PF
20,000	-0,010	452840,577	3107459,281	210,498	Carril 1
20,000	0,000	452840,585	3107459,286	210,498	Eje
20,000	8,190	452847,322	3107463,944	210,375	Carril 1
20,000	8,192	452847,323	3107463,945	210,375	PF
20,000	8,206	452847,335	3107463,953	211,908	CPT
25,000	-0,047	452838,671	3107463,874	213,936	CPT

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
25,000	-0,012	452838,706	3107463,880	210,370	PF
25,000	-0,010	452838,708	3107463,880	210,370	Carril 1
25,000	0,000	452838,718	3107463,882	210,370	Eje
25,000	8,190	452846,793	3107465,244	210,247	Carril 1
25,000	8,192	452846,795	3107465,244	210,247	PF
25,000	8,206	452846,809	3107465,247	211,757	CPT
30,000	-4,560	452834,580	3107470,054	211,920	CPT
30,000	-3,532	452835,571	3107469,779	210,360	PF
30,000	-2,530	452836,536	3107469,512	210,205	Acera
30,000	-0,390	452838,598	3107468,939	210,237	Bordillo
30,000	-0,380	452838,608	3107468,937	210,237	Carril 1
30,000	0,000	452838,974	3107468,835	210,243	Eje
30,000	8,190	452846,866	3107466,645	210,366	Carril 1
30,000	8,200	452846,876	3107466,642	210,366	Bordillo
30,000	11,202	452849,768	3107465,840	210,566	PF
30,000	11,211	452849,777	3107465,837	211,539	CPT
35,000	-0,015	452841,296	3107473,222	209,682	CPT
35,000	-0,012	452841,298	3107473,220	210,115	PF
35,000	-0,010	452841,299	3107473,219	210,115	Carril 1
35,000	0,000	452841,307	3107473,212	210,116	Eje
35,000	8,190	452847,526	3107467,883	210,238	Carril 1
35,000	8,192	452847,527	3107467,882	210,238	PF
35,000	8,202	452847,535	3107467,875	211,333	CPT
40,000	-0,043	452845,258	3107476,227	206,827	CPT
40,000	-0,012	452845,271	3107476,199	209,988	PF
40,000	-0,010	452845,271	3107476,197	209,988	Carril 1
40,000	0,000	452845,275	3107476,188	209,988	Eje
40,000	8,190	452848,648	3107468,725	210,111	Carril 1
40,000	8,192	452848,649	3107468,723	210,111	PF
40,000	8,202	452848,653	3107468,714	211,254	CPT
45,000	-0,057	452850,132	3107477,257	205,293	CPT
45,000	-0,012	452850,131	3107477,212	209,941	PF
45,000	-0,010	452850,131	3107477,210	209,941	Carril 1
45,000	0,000	452850,131	3107477,200	209,940	Eje
45,000	8,190	452850,022	3107469,011	209,818	Carril 1
45,000	8,192	452850,022	3107469,009	209,818	PF
45,000	8,204	452850,021	3107468,997	211,153	CPT
50,000	-14,353	452861,217	3107488,975	203,923	CPT
50,000	-4,907	452857,098	3107480,474	210,220	PF
50,000	-3,906	452856,661	3107479,573	210,121	Acera
50,000	-0,020	452854,967	3107476,076	210,063	Bordillo
50,000	-0,010	452854,963	3107476,067	210,062	Carril 1
50,000	0,000	452854,958	3107476,058	210,062	Eje

P.K.	RET	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
50,000	8,190	452851,387	3107468,688	209,939	Carril 1
50,000	8,200	452851,382	3107468,679	209,939	Bordillo
50,000	11,202	452850,073	3107465,977	210,139	PF
50,000	11,215	452850,068	3107465,966	211,500	CPT
55,000	-13,597	452869,403	3107481,546	203,945	CPT
55,000	-4,021	452861,968	3107475,512	210,330	PF
55,000	-3,020	452861,191	3107474,881	210,235	Acera
55,000	-0,020	452858,861	3107472,990	210,190	Bordillo
55,000	-0,010	452858,853	3107472,984	210,190	Carril 1
55,000	0,000	452858,846	3107472,978	210,190	Eje
55,000	8,190	452852,486	3107467,817	210,067	Carril 1
55,000	8,200	452852,479	3107467,810	210,067	Bordillo
55,000	11,202	452850,148	3107465,919	210,267	PF
55,000	11,213	452850,139	3107465,912	211,512	CPT
60,000	-0,016	452861,076	3107468,543	209,825	CPT
60,000	-0,012	452861,072	3107468,542	210,317	PF
60,000	-0,010	452861,070	3107468,542	210,317	Carril 1
60,000	0,000	452861,060	3107468,539	210,317	Eje
60,000	8,190	452853,113	3107466,561	210,194	Carril 1
60,000	8,192	452853,111	3107466,561	210,194	PF
60,000	8,202	452853,101	3107466,559	211,290	CPT
65,000	-0,017	452861,201	3107463,578	210,997	CPT
65,000	-0,012	452861,196	3107463,579	210,444	PF
65,000	-0,010	452861,194	3107463,579	210,444	Carril 1
65,000	0,000	452861,184	3107463,581	210,444	Eje
65,000	8,190	452853,148	3107465,159	210,321	Carril 1
65,000	8,192	452853,146	3107465,159	210,321	PF
65,000	8,202	452853,136	3107465,161	211,453	CPT
70,000	-0,016	452859,207	3107459,028	211,093	CPT
70,000	-0,012	452859,204	3107459,030	210,572	PF
70,000	-0,010	452859,203	3107459,031	210,572	Carril 1
70,000	0,000	452859,194	3107459,037	210,572	Eje
70,000	8,190	452852,585	3107463,874	210,449	Carril 1
70,000	8,192	452852,583	3107463,875	210,449	PF
70,000	8,203	452852,575	3107463,882	211,614	CPT
71,754	-0,018	452858,067	3107457,694	211,356	CPT
71,754	-0,012	452858,063	3107457,698	210,616	PF
71,754	-0,010	452858,061	3107457,700	210,616	Carril 1
71,754	0,000	452858,054	3107457,707	210,616	Eje
71,754	8,190	452852,263	3107463,498	210,493	Carril 1
71,754	8,192	452852,261	3107463,499	210,493	PF
71,754	8,202	452852,254	3107463,506	211,605	CPT

ANEJO Nº 6 CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ÍNDICE

1.- ACCIONES SÍSMICAS1
 1.1.- Normativa aplicada1
 1.2.- Cumplimiento de la norma en fase de proyecto1
 1.3.- Clasificación de las construcciones.....1
 1.4.- Criterios de aplicación de la norma1
 2.- CÁLCULO DE MUROS1
 2.1.- ST1.....2
 2.2.- ST2.....3
 2.3.- ST3.....4
 2.4.- ST4.....5
 2.5.- ST5.....6
 2.6.- ST6.....7
 2.7.- ST7.....8
 2.8.- ST8.....9
 2.9.- ST9.....10
 2.10.- ST10.....11
 2.11.- ST11.....12
 3.- CÁLCULO MECÁNICO DE OBRA DE PASO13
 4.- CÁLCULO CIMENTACIÓN DE BÁCULO ALUMBRADO PÚBLICO.....13



1.- ACCIONES SÍSMICAS

1.1.- Normativa aplicada

El cálculo de las obras incluidas en el presente proyecto se ha llevado a cabo siguiendo los criterios establecidos para la consideración de la acción sísmica en la “Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), aprobadas por el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre.

1.2.- Cumplimiento de la norma en fase de proyecto

En cumplimiento con lo establecido en la “Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación” (NCSR-02) en el art. 1.3.1 “Cumplimiento de la Norma en fase de proyecto”, se incluye el presente Anejo de Acciones sísmicas.

1.3.- Clasificación de las construcciones

De acuerdo con lo establecido en el art. 1.2.2. “Clasificación de las construcciones”, atendiendo al uso a que se destinan las obras de referencia, se trata de una construcción “de importancia moderada”.

1.4.- Criterios de aplicación de la norma

En relación con los “Criterios de aplicación de la Norma”, el art. 1.2.3. de la Ley dice textualmente:

- La aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1., excepto:
 - En las construcciones de importancia moderada.
 - En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a $0,04g$, siendo g la aceleración de la gravedad.
 - En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b (art. 2.1) sea inferior a $0,08g$. No obstante, la norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c (art. 2.2) es igual o mayor de $0,08g$.

De acuerdo con este artículo, en el presente proyecto no es obligatoria la aplicación de la citada norma.

2.- CÁLCULO DE MUROS

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de muros, se ha utilizado el programa Cypecad de la empresa CYPE Ingenieros, S.A.

Para dicha urbanización se han calculado once secciones de muros:

- ST 1 de 1,00 m de alzado
- ST 2 de 2,00 m de alzado
- ST 3 de 3,00 m de alzado
- ST 4 de 3,50 m de alzado
- ST 5 de 4,00 m de alzado
- ST 6 de 4,50 m de alzado
- ST 7 de 5,00 m de alzado
- ST 8 de 5,50 m de alzado
- ST 9 de 6,00 m de alzado
- ST 10 de 7,00 m de alzado
- ST 11 de 7,50 m de alzado

A continuación se adjuntan los cálculos de los diferentes muros y sus secciones.

2.1.- ST1

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	2
2.- ACCIONES	2
3.- DATOS GENERALES	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	2
5.- GEOMETRÍA	3
6.- ESQUEMA DE LAS FASES	3
7.- CARGAS	3
8.- RESULTADOS DE LAS FASES	3
9.- COMBINACIONES	4
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	5
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	5
12.- MEDICIÓN	9



Selección de listados

Muro tipo ST1 de 1,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 100 %

Cota empuje pasivo: 0.50 m

Tensión admisible: 2.00 kp/cm²

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



Selección de listados

Muro tipo ST1 de 1,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- GEOMETRÍA

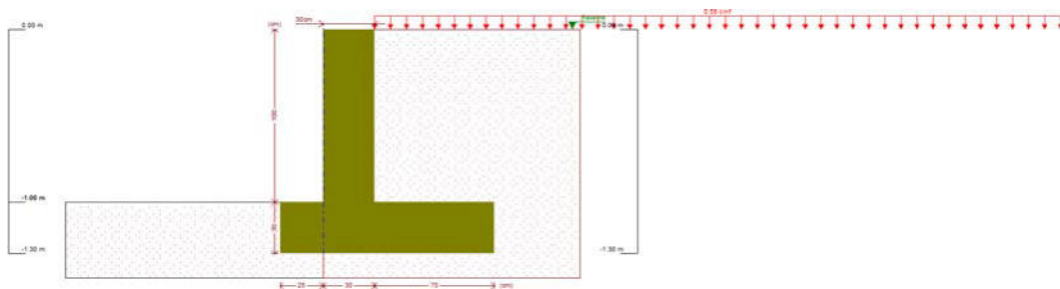
MURO

Altura: 1.00 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 30 cm
Vuelos intradós / trasdós: 25.0 / 70.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.58 t/m ² Ancho: 4 m Separación: 2.3 m	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.09	0.07	0.05	0.00	0.62	0.00



Selección de listados

Muro tipo ST1 de 1,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
-0.19	0.14	0.12	0.01	0.66	0.00
-0.29	0.22	0.19	0.03	0.70	0.00
-0.39	0.29	0.26	0.05	0.74	0.00
-0.49	0.37	0.33	0.08	0.78	0.00
-0.59	0.44	0.41	0.12	0.83	0.00
-0.69	0.52	0.50	0.16	0.87	0.00
-0.79	0.59	0.59	0.22	0.91	0.00
-0.89	0.67	0.68	0.28	0.95	0.00
-0.99	0.74	0.78	0.35	1.00	0.00
Máximos	0.75	0.79	0.36	1.00	0.00
	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.09	0.07	0.00	0.00	0.05	0.00
-0.19	0.14	0.01	0.00	0.11	0.00
-0.29	0.22	0.03	0.00	0.17	0.00
-0.39	0.29	0.05	0.01	0.23	0.00
-0.49	0.37	0.07	0.01	0.29	0.00
-0.59	0.44	0.10	0.02	0.35	0.00
-0.69	0.52	0.14	0.03	0.41	0.00
-0.79	0.59	0.19	0.05	0.47	0.00
-0.89	0.67	0.24	0.07	0.53	0.00
-0.99	0.74	0.29	0.10	0.59	0.00
Máximos	0.75	0.30	0.10	0.60	0.00
	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50



Selección de listados

Muro tipo ST1 de 1,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 20 / 19 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø10c/25	Ø12c/20 Solape: 0.45 m	Ø10c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/30	Ø12c/30 Longitud de anclaje en prolongación: 40 cm		
Inferior	Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla intradós / trasdós: 15 / - cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 1817 ST1-1,00 (Muro tipo ST1 de 1,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 37.54 t/m Calculado: 1.18 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	



Selección de listados

Muro tipo ST1 de 1,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST1-1,00 (Muro tipo ST1 de 1,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Trasdós (-1.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Intradós (-1.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00104	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00037	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00017	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-1.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00188	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-1.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00188	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-1.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00087	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-1.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 0 Calculado: 0.00087	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós, vertical:	Calculado: 17.6 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 18.45 t/m Calculado: 0.82 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST1 de 1,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST1-1,00 (Muro tipo ST1 de 1,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -1.00 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -1.00 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -1.00 m, Md: 0.54 t·m/m, Nd: 0.75 t/m, Vd: 1.18 t/m, Tensión máxima del acero: 0.332 t/cm ²		
- Sección crítica a cortante: Cota: -0.75 m		
Referencia: Zapata corrida: 1817 ST1-1,00 (Muro tipo ST1 de 1,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 3.13	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.53	Cumple
Canto mínimo:		
- Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.235 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.414 kp/cm ²	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Calculado: 3.77 cm ² /m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 0.54 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 0.19 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 18.19 t/m	
- Trasdós:	Calculado: 0.94 t/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>		



Selección de listados

Muro tipo ST1 de 1,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST1-1,00 (Muro tipo ST1 de 1,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Arranque trasdós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 22.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 22.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00125	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00125	



Selección de listados

Muro tipo ST1 de 1,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST1-1,00 (Muro tipo ST1 de 1,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00031	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00031	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 9e-005	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00026	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 0.56 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 0.20 t·m/m		

12.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	34x1.15		39.10
	Peso (kg)	34x0.71		24.11
Armado longitudinal	Longitud (m)	5x9.86		49.30
	Peso (kg)	5x6.08		30.40
Armado base transversal	Longitud (m)		51x1.13	57.63
	Peso (kg)		51x1.00	51.17
Armado longitudinal	Longitud (m)	5x9.86		49.30
	Peso (kg)	5x6.08		30.40
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x9.86	19.72
	Peso (kg)		2x8.75	17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		34x1.25	42.50
	Peso (kg)		34x1.11	37.73
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		5x9.86	49.30
	Peso (kg)		5x8.75	43.77
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		34x1.03	35.02
	Peso (kg)		34x0.91	31.09
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		4x9.86	39.44
	Peso (kg)		4x8.75	35.02
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	34x0.77		26.18
	Peso (kg)	34x0.47		16.14
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		51x0.97	49.47
	Peso (kg)		51x0.86	43.92
Totales	Longitud (m)	163.88	293.08	
	Peso (kg)	101.05	260.21	361.26
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	180.27	322.39	
	Peso (kg)	111.16	286.23	397.39

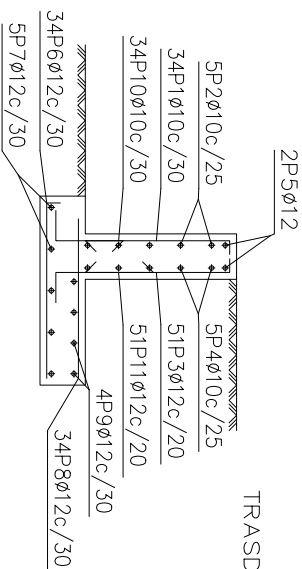
Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	111.16	286.23	397.39	6.75	1.25
Totales	111.16	286.23	397.39	6.75	1.25

Muro Armadura

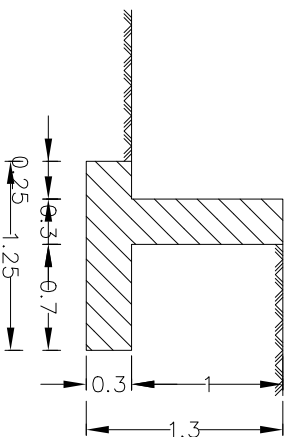
INTRADÓS

TRASDÓS



1817 ST1-1.00
 Muro tipo ST1 de 1,00 metros de alzado
 Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-30, Yc=1.5
 Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
 Tipo de ambiente: Clase Ila
 Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm
 Escala: 1:50

Geometría



Muro							
POSICIÓN	ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD E	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL E	PESO kg/m	PESO kg
1	10	34	1.15	20 95	38.93	0.62	24.00
2	10	5	9.86	986	49.30	0.62	30.40
3	12	51	1.13	61 94	57.83	0.89	51.35
4	10	5	9.86	986	49.30	0.62	30.40
5	12	2	9.86	986	19.72	0.89	17.51
6	12	34	1.25	15 110	42.64	0.89	37.85
7	12	5	9.86	986	49.30	0.89	43.77
8	12	34	1.03	103	35.02	0.89	31.09
9	12	4	9.86	986	39.44	0.89	35.02
10	10	34	0.77	30 47	26.21	0.62	16.16
11	12	51	0.97	30 67	49.47	0.89	43.92
				ø10	163.74	0.62	100.96
				ø12	293.42	0.89	260.51
B 500 S, Ys=1.15				Peso total			361.47
				Peso total con mermas (10,00%)			397.62

2.2.- ST2

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	2
2.- ACCIONES	2
3.- DATOS GENERALES	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	2
5.- GEOMETRÍA	3
6.- ESQUEMA DE LAS FASES	3
7.- CARGAS	3
8.- RESULTADOS DE LAS FASES	3
9.- COMBINACIONES	4
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	5
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	5
12.- MEDICIÓN	9



Selección de listados

Muro tipo ST2 de 2,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 100 %

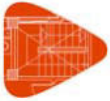
Cota empuje pasivo: 0.50 m

Tensión admisible: 2.00 kp/cm²

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



Selección de listados

Muro tipo ST2 de 2,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- GEOMETRÍA

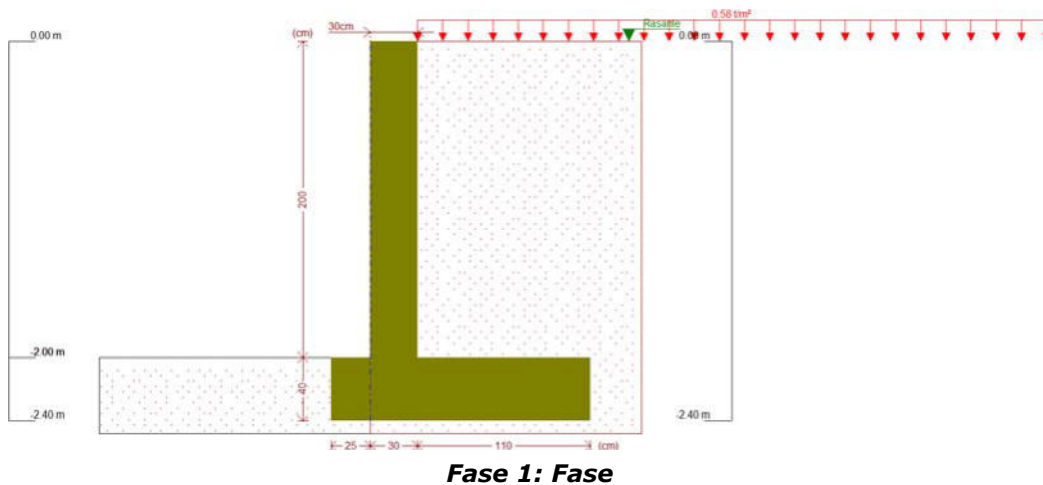
MURO

Altura: 2.00 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 25.0 / 110.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.58 t/m ² Ancho: 4 m Separación: 2.3 m	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE



Selección de listados

Muro tipo ST2 de 2,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.19	0.14	0.12	0.01	0.66	0.00
-0.39	0.29	0.26	0.05	0.74	0.00
-0.59	0.44	0.41	0.12	0.83	0.00
-0.79	0.59	0.59	0.22	0.91	0.00
-0.99	0.74	0.78	0.35	1.00	0.00
-1.19	0.89	0.99	0.53	1.09	0.00
-1.39	1.04	1.21	0.75	1.18	0.00
-1.59	1.19	1.46	1.02	1.27	0.00
-1.79	1.34	1.72	1.33	1.36	0.00
-1.99	1.49	2.00	1.70	1.46	0.00
Máximos	1.50	2.02	1.72	1.46	0.00
	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.19	0.14	0.01	0.00	0.11	0.00
-0.39	0.29	0.05	0.01	0.23	0.00
-0.59	0.44	0.10	0.02	0.35	0.00
-0.79	0.59	0.19	0.05	0.47	0.00
-0.99	0.74	0.29	0.10	0.59	0.00
-1.19	0.89	0.42	0.17	0.71	0.00
-1.39	1.04	0.58	0.27	0.83	0.00
-1.59	1.19	0.76	0.40	0.95	0.00
-1.79	1.34	0.96	0.57	1.07	0.00
-1.99	1.49	1.19	0.79	1.19	0.00
Máximos	1.50	1.20	0.80	1.20	0.00
	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	



Selección de listados

Muro tipo ST2 de 2,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 20 / 19 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø10c/25	Ø12c/20 Solape: 0.45 m	Ø10c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/30	Ø12c/30 Longitud de anclaje en prolongación: 40 cm		
Inferior	Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla intradós / trasdós: 15 / - cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 1817 ST2-2,00 (Muro tipo ST2 de 2,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 37.54 t/m Calculado: 3.02 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST2 de 2,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST2-2,00 (Muro tipo ST2 de 2,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (-2.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Intradós (-2.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00104	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00037	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00017	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00188	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00188	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00087	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 0 Calculado: 0.00087	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós, vertical:	Calculado: 17.6 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 18.55 t/m Calculado: 2.49 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST2 de 2,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST2-2,00 (Muro tipo ST2 de 2,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.00 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.00 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.00 m, Md: 2.59 t·m/m, Nd: 1.50 t/m, Vd: 3.03 t/m, Tensión máxima del acero: 1.789 t/cm ²		
- Sección crítica a cortante: Cota: -1.75 m		
Referencia: Zapata corrida: 1817 ST2-2,00 (Muro tipo ST2 de 2,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 2.37	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.56	Cumple
Canto mínimo:		
- Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.43 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.92 kp/cm ²	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
- Armado superior trasdós:	Calculado: 3.77 cm ² /m Mínimo: 1.99 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 0.33 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>		
- Trasdós:	Máximo: 22.73 t/m Calculado: 3.37 t/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0 t/m	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST2 de 2,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST2-2,00 (Muro tipo ST2 de 2,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 32.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 32.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 15.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00094	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST2 de 2,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST2-2,00 (Muro tipo ST2 de 2,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00094	
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00023	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00023	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00012	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00067	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 2.89 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 0.48 t·m/m		

12.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	34x2.15		73.10
	Peso (kg)	34x1.33		45.07
Armado longitudinal	Longitud (m)	9x9.86		88.74
	Peso (kg)	9x6.08		54.71
Armado base transversal	Longitud (m)		51x2.13	108.63
	Peso (kg)		51x1.89	96.45
Armado longitudinal	Longitud (m)	9x9.86		88.74
	Peso (kg)	9x6.08		54.71
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x9.86	19.72
	Peso (kg)		2x8.75	17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		34x1.65	56.10
	Peso (kg)		34x1.46	49.81
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		6x9.86	59.16
	Peso (kg)		6x8.75	52.52
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		34x1.43	48.62
	Peso (kg)		34x1.27	43.17
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		5x9.86	49.30
	Peso (kg)		5x8.75	43.77
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	34x0.87		29.58
	Peso (kg)	34x0.54		18.24
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		51x1.07	54.57
	Peso (kg)		51x0.95	48.45
Totales	Longitud (m)	280.16	396.10	
	Peso (kg)	172.73	351.68	524.41
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	308.18	435.71	
	Peso (kg)	190.00	386.85	576.85

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza



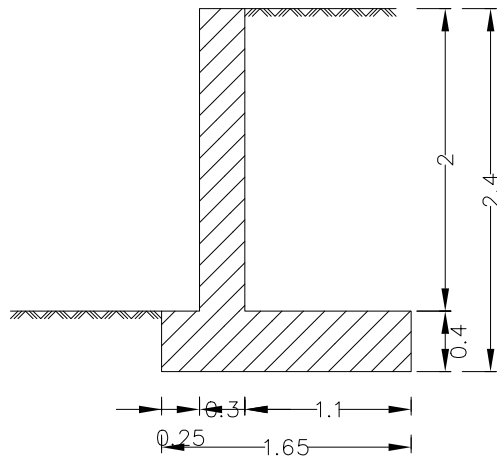
Selección de listados

Muro tipo ST2 de 2,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	190.00	386.85	576.85	12.60	1.65
Totales	190.00	386.85	576.85	12.60	1.65

Geometría



1817 ST2-2,00

Muro tipo ST2 de 2,00 metros de alzado

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

Escala: 1:50

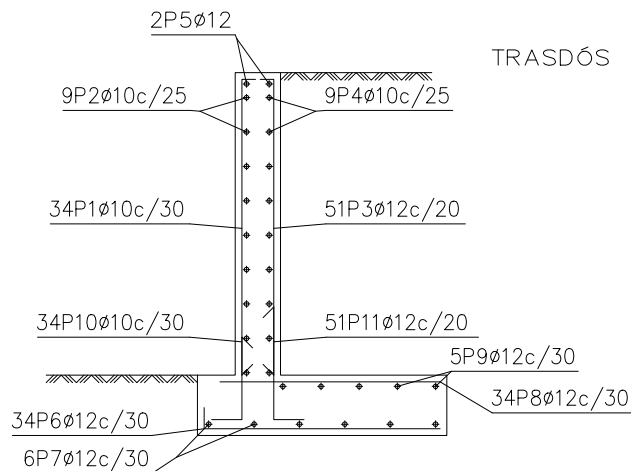
Muro

POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp	
1	10	34	2.15	20 195	72.93	0.62	44.96	
2	10	9	9.86	986	88.74	0.62	54.71	
3	12	51	2.13	19 194	108.83	0.89	96.63	
4	10	9	9.86	986	88.74	0.62	54.71	
5	12	2	9.86	986	19.72	0.89	17.51	
6	12	34	1.65	15 150	56.24	0.89	49.93	
7	12	6	9.86	986	59.16	0.89	52.52	
8	12	34	1.43	143	48.62	0.89	43.17	
9	12	5	9.86	986	49.30	0.89	43.77	
10	10	34	0.87	30 57	29.61	0.62	18.26	
11	12	51	1.07	30 77	54.57	0.89	48.45	
					Ø10	280.02	0.62	172.64
					Ø12	396.44	0.89	351.98
B 500 S, $Y_s=1.15$						Peso total	524.62	
						Peso total con mermas (10.00%)	577.08	

Muro
Armadura

INTRADÓS

TRASDÓS



2.3.- ST3

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	2
2.- ACCIONES	2
3.- DATOS GENERALES	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	2
5.- GEOMETRÍA	3
6.- ESQUEMA DE LAS FASES	3
7.- CARGAS	3
8.- RESULTADOS DE LAS FASES	4
9.- COMBINACIONES	4
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	5
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	5
12.- MEDICIÓN	11



Selección de listados

Muro tipo ST3 de 3,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 100 %

Cota empuje pasivo: 0.50 m

Tensión admisible: 2.00 kp/cm²

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



Selección de listados

Muro tipo ST3 de 3,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- GEOMETRÍA

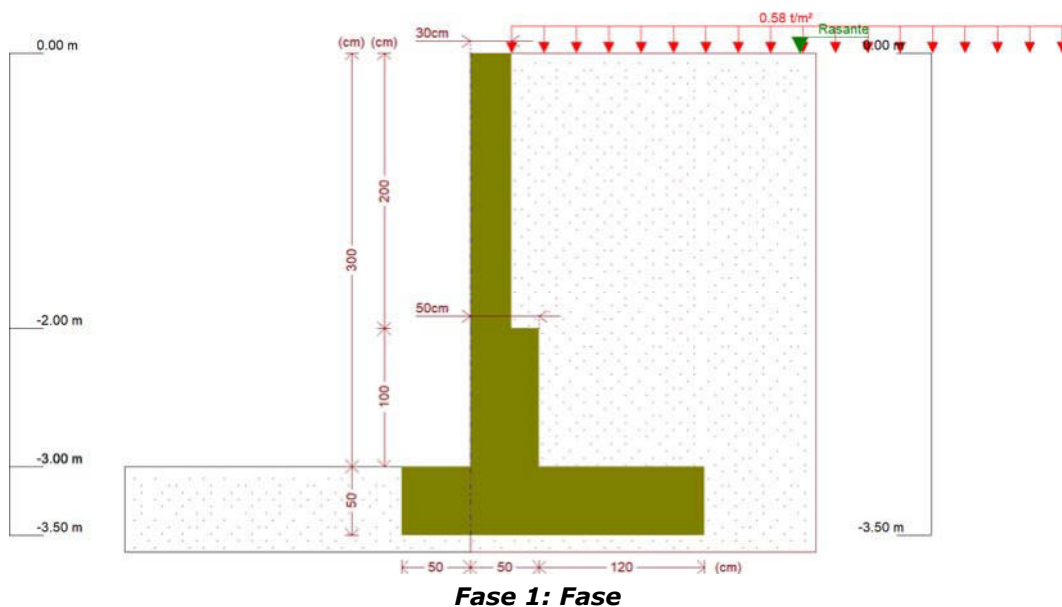
TRAMOS DEL MURO

Cota de la coronación	Descripción
0.00 m	Altura: 2.00 m Espesor superior: 30.0 cm Espesor inferior: 30.0 cm
-2.00 m	Altura: 1.00 m Espesor superior: 50.0 cm Espesor inferior: 50.0 cm
Altura total: 3.00 m	

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 120.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
------	------	-------	--------------	------------



Selección de listados

Muro tipo ST3 de 3,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.58 t/m ² Ancho: 4 m Separación: 2.3 m	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.29	0.22	0.19	0.03	0.70	0.00
-0.59	0.44	0.41	0.12	0.83	0.00
-0.89	0.67	0.68	0.28	0.95	0.00
-1.19	0.89	0.99	0.53	1.09	0.00
-1.49	1.12	1.33	0.88	1.22	0.00
-1.79	1.34	1.72	1.33	1.36	0.00
-2.07	2.31	2.12	1.91	1.49	0.00
-2.37	2.68	2.59	2.62	1.64	0.00
-2.67	3.06	3.11	3.47	1.79	0.00
-2.97	3.43	3.67	4.49	1.95	0.00
Máximos	3.47 Cota: -3.00 m	3.73 Cota: -3.00 m	4.60 Cota: -3.00 m	1.97 Cota: -3.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.29	0.22	0.03	0.00	0.17	0.00
-0.59	0.44	0.10	0.02	0.35	0.00
-0.89	0.67	0.24	0.07	0.53	0.00
-1.19	0.89	0.42	0.17	0.71	0.00
-1.49	1.12	0.67	0.33	0.89	0.00
-1.79	1.34	0.96	0.57	1.07	0.00
-2.07	2.31	1.29	0.93	1.24	0.00
-2.37	2.68	1.69	1.37	1.42	0.00
-2.67	3.06	2.14	1.95	1.60	0.00
-2.97	3.43	2.65	2.66	1.78	0.00
Máximos	3.47 Cota: -3.00 m	2.70 Cota: -3.00 m	2.74 Cota: -3.00 m	1.80 Cota: -3.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m



Selección de listados

Muro tipo ST3 de 3,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 20 / 19 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø10c/25	Ø12c/20 Solape: 0.45 m	Ø10c/25
2	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø10c/15	Ø16c/20 Solape: 0.6 m	Ø10c/15
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/25	Ø12c/25 Longitud de anclaje en prolongación: 60 cm		
Inferior	Ø12c/25	Ø12c/25 Patilla intradós / trasdós: 15 / - cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 1817 ST3-3,00 (Muro tipo ST3 de 3,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado



Selección de listados

Muro tipo ST3 de 3,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST3-3,00 (Muro tipo ST3 de 3,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tramo 1:	Máximo: 37.54 t/m Calculado: 3.02 t/m	Cumple
-Tramo 2:	Máximo: 69.32 t/m Calculado: 5.59 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm	
-Tramo 1:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Tramo 2:	Calculado: 50 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós:	Calculado: 14 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 14 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
-Tramo 1:		
-Trasdós (-2.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Intradós (-2.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós (-3.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Intradós (-3.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00104	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Mínimo: 0.00037	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST3 de 3,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST3-3,00 (Muro tipo ST3 de 3,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Mínimo: 0.00017	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Tramo 1. Trasdós (-2.00 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
- Tramo 2. Trasdós (-3.00 m):	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184	
- Tramo 1. Trasdós (-2.00 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
- Tramo 2. Trasdós (-3.00 m):	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027	
- Tramo 1. Intradós (-2.00 m):	Calculado: 0.00087	Cumple
- Tramo 2. Intradós (-3.00 m):	Calculado: 0.00052	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 0	
- Tramo 1. Intradós (-2.00 m):	Calculado: 0.00087	Cumple
- Tramo 2. Intradós (-3.00 m):	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00052	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 17.6 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 16.8 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Tramo 1:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST3 de 3,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST3-3,00 (Muro tipo ST3 de 3,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		
- Tramo 1:		Cumple
- Tramo 2:		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 18.55 t/m Calculado: 2.49 t/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 27.55 t/m Calculado: 4.33 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Tramo 1:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
- Tramo 2:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.56 m Calculado: 0.6 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.00 m		



Selección de listados

Muro tipo ST3 de 3,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST3-3,00 (Muro tipo ST3 de 3,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.00 m		
- Tramo 1 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.00 m, Md: 2.59 t·m/m, Nd: 1.50 t/m, Vd: 3.03 t/m, Tensión máxima del acero: 1.789 t/cm ²		
- Tramo 1 -> Sección crítica a cortante: Cota: -1.75 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.00 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.00 m		
- Tramo 2 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.00 m, Md: 6.82 t·m/m, Nd: 3.83 t/m, Vd: 5.59 t/m, Tensión máxima del acero: 1.420 t/cm ²		
- Tramo 2 -> Sección crítica a cortante: Cota: -2.55 m		
Referencia: Zapata corrida: 1817 ST3-3,00 (Muro tipo ST3 de 3,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 2.38	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.577 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.158 kp/cm ²	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Calculado: 4.52 cm ² /m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 2.94 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 1.18 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 27.03 t/m	
- Trasdós:	Calculado: 5.42 t/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.74 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 16 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST3 de 3,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST3-3,00 (Muro tipo ST3 de 3,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 19.5 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Recubrimiento: - Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mecánica mínima: - Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.00022	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST3 de 3,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST3-3,00 (Muro tipo ST3 de 3,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00022	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00034	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00079	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 5.58 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 2.25 t·m/m		

12.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		�10	�12	�16	
Armado longitudinal	Longitud (m)	8x9.86			78.88
	Peso (kg)	8x6.08			48.63
Armado base transversal	Longitud (m)			51x1.54	78.54
	Peso (kg)			51x2.43	123.96
Armado longitudinal	Longitud (m)	8x9.86			78.88
	Peso (kg)	8x6.08			48.63
Armado base transversal	Longitud (m)	34x2.15			73.10
	Peso (kg)	34x1.33			45.07
Armado longitudinal	Longitud (m)	9x9.86			88.74
	Peso (kg)	9x6.08			54.71
Armado base transversal	Longitud (m)		51x2.13		108.63
	Peso (kg)		51x1.89		96.45
Armado longitudinal	Longitud (m)	9x9.86			88.74
	Peso (kg)	9x6.08			54.71
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x9.86		19.72
	Peso (kg)		2x8.75		17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		41x2.20		90.20
	Peso (kg)		41x1.95		80.08
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		10x9.86		98.60
	Peso (kg)		10x8.75		87.54
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		41x1.73		70.93
	Peso (kg)		41x1.54		62.97
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		6x9.86		59.16
	Peso (kg)		6x8.75		52.52
Armado base transversal	Longitud (m)	34x1.25			42.50
	Peso (kg)	34x0.77			26.20
Arranques	Longitud (m)		51x1.06		54.06
	Peso (kg)		51x0.94		48.00
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	34x0.97			32.98
	Peso (kg)	34x0.60			20.33
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			51x1.32	67.32
	Peso (kg)			51x2.08	106.25
Totales	Longitud (m)	483.82	501.30	145.86	
	Peso (kg)	298.28	445.07	230.21	973.56



Selección de listados

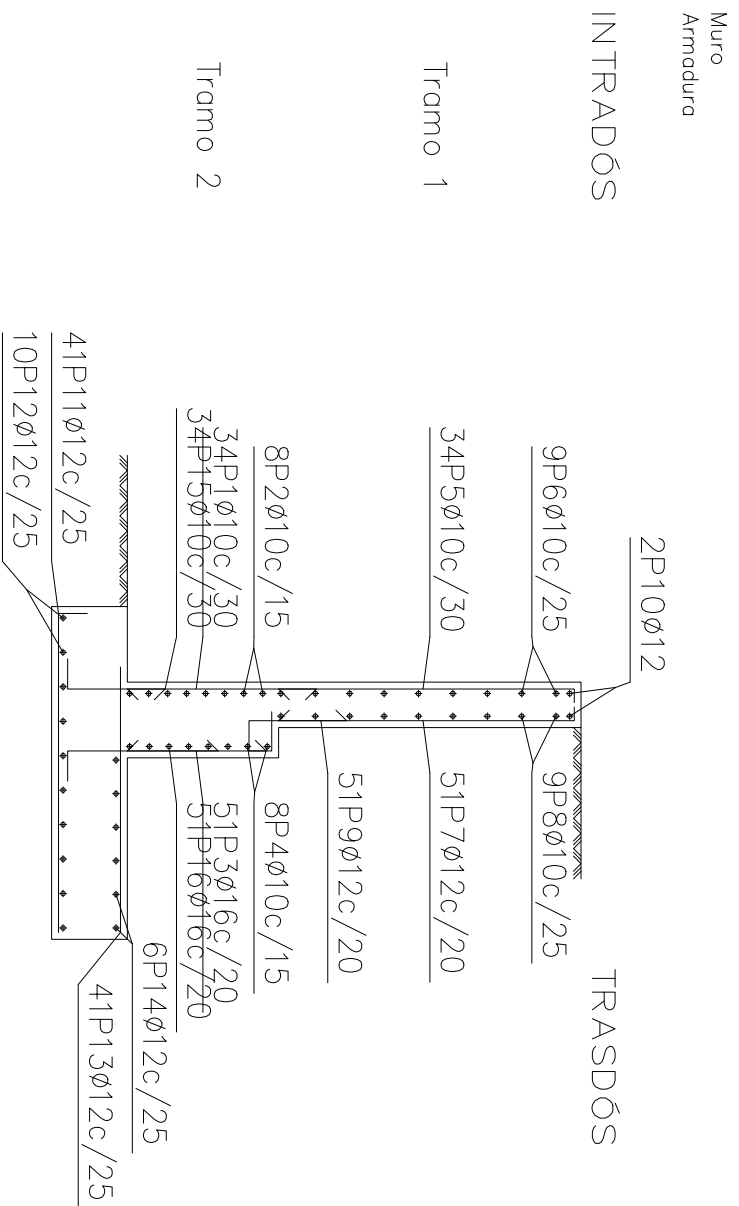
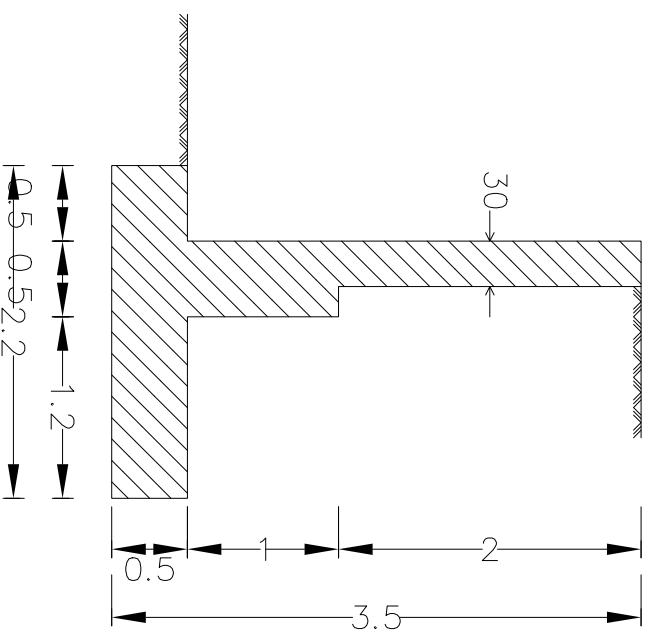
Muro tipo ST3 de 3,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	532.20	551.43	160.45	1070.92
	Peso (kg)	328.11	489.58	253.23	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m ³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	328.11	489.58	253.23	1070.92	22.00	2.20
Totales	328.11	489.58	253.23	1070.92	22.00	2.20



1817 ST3-3,00
 Muro tipo ST3 de 3,00 metros de alzado
 Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-30, $\gamma_c=1.5$
 Acero de barras: B 500 S, $\gamma_s=1.15$
 Tipo de ambiente: Clase Ila
 Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del grido: 30 mm
 Escala: 1:50

Muro							
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD E	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL E	PESO kg/m	PESO g
1	10	34	1.25	125	42.50	0.62	26.20
2	10	8	9.86	986	78.88	0.62	48.63
3	16	51	1.54	94	78.64	1.58	124.12
4	10	8	9.86	986	78.88	0.62	48.63
5	10	34	2.15	195	72.93	0.62	44.96
6	10	9	9.86	986	88.74	0.62	54.71
7	12	51	2.13	194	108.83	0.89	96.63
8	10	9	9.86	986	88.74	0.62	54.71
9	12	51	1.06	76	53.86	0.89	47.82
10	12	2	9.86	986	19.72	0.89	17.51
11	12	41	2.20	205	90.36	0.89	80.23
12	12	10	9.86	986	98.60	0.89	87.54
13	12	41	1.73	173	70.93	0.89	62.97
14	12	6	9.86	986	59.16	0.89	52.52
15	10	34	0.97	67	33.01	0.62	20.35
16	16	51	1.32	102	67.22	1.58	106.09
B 500 S, $\gamma_s=1.15$						Peso total	973.62
Peso total con mermos (10.00%)							1070.98

2.4.- ST4

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	2
2.- ACCIONES	2
3.- DATOS GENERALES	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	2
5.- GEOMETRÍA	3
6.- ESQUEMA DE LAS FASES	3
7.- CARGAS	3
8.- RESULTADOS DE LAS FASES	4
9.- COMBINACIONES	4
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	5
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	5
12.- MEDICIÓN	11



Selección de listados

Muro tipo ST4 de 3,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 100 %

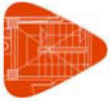
Cota empuje pasivo: 0.50 m

Tensión admisible: 2.00 kp/cm²

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



Selección de listados

Muro tipo ST4 de 3,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- GEOMETRÍA

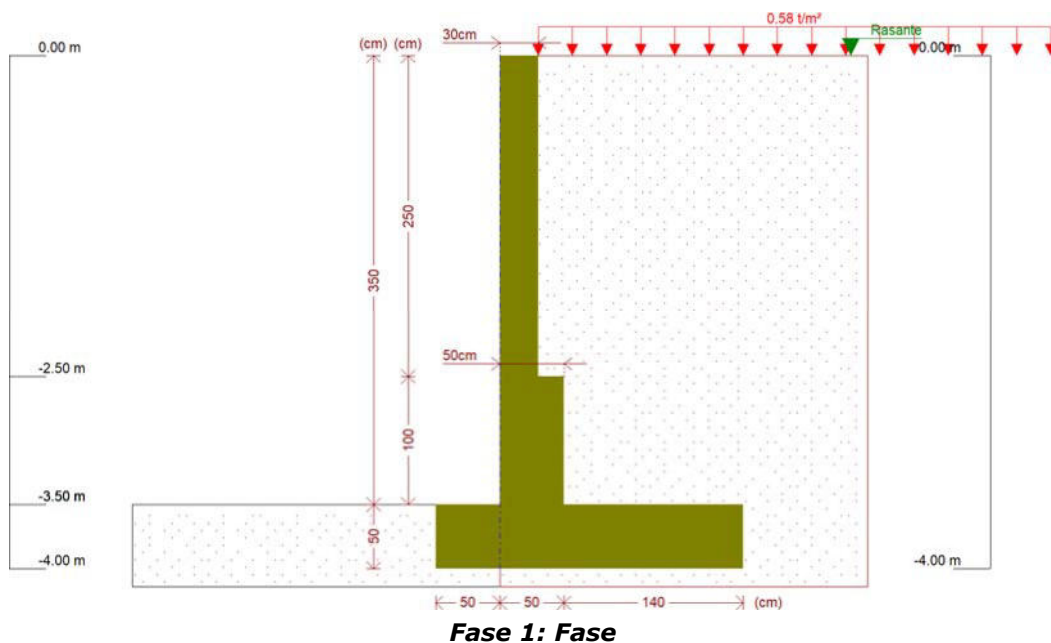
TRAMOS DEL MURO

Cota de la coronación	Descripción
0.00 m	Altura: 2.50 m Espesor superior: 30.0 cm Espesor inferior: 30.0 cm
-2.50 m	Altura: 1.00 m Espesor superior: 50.0 cm Espesor inferior: 50.0 cm
Altura total: 3.50 m	

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 140.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
------	------	-------	--------------	------------



Selección de listados

Muro tipo ST4 de 3,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.58 t/m ² Ancho: 4 m Separación: 2.3 m	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.34	0.26	0.22	0.04	0.72	0.00
-0.69	0.52	0.50	0.16	0.87	0.00
-1.04	0.78	0.83	0.39	1.02	0.00
-1.39	1.04	1.21	0.75	1.18	0.00
-1.74	1.30	1.65	1.25	1.34	0.00
-2.09	1.57	2.15	1.91	1.50	0.00
-2.44	1.83	2.71	2.76	1.68	0.00
-2.77	3.11	3.29	3.80	1.85	0.00
-3.12	3.55	3.97	5.07	2.03	0.00
-3.47	3.99	4.71	6.59	2.22	0.00
Máximos	4.02	4.78	6.73	2.23	0.00
	Cota: -3.50 m	Cota: -3.50 m	Cota: -3.50 m	Cota: -3.50 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.34	0.26	0.03	0.00	0.20	0.00
-0.69	0.52	0.14	0.03	0.41	0.00
-1.04	0.78	0.32	0.11	0.62	0.00
-1.39	1.04	0.58	0.27	0.83	0.00
-1.74	1.30	0.91	0.53	1.04	0.00
-2.09	1.57	1.31	0.91	1.25	0.00
-2.44	1.83	1.79	1.45	1.46	0.00
-2.77	3.11	2.30	2.18	1.66	0.00
-3.12	3.55	2.92	3.09	1.87	0.00
-3.47	3.99	3.61	4.23	2.08	0.00
Máximos	4.02	3.67	4.34	2.10	0.00
	Cota: -3.50 m	Cota: -3.50 m	Cota: -3.50 m	Cota: -3.50 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m



Selección de listados

Muro tipo ST4 de 3,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 20 / 19 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø10c/25	Ø12c/20 Solape: 0.45 m	Ø10c/25
2	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø10c/15	Ø16c/20 Solape: 0.6 m	Ø10c/15
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/25	Ø12c/20 Longitud de anclaje en prolongación: 60 cm		
Inferior	Ø12c/25	Ø12c/25 Patilla intradós / trasdós: 15 / - cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 1817 ST4-3,50 (Muro tipo ST4 de 3,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado



Selección de listados

Muro tipo ST4 de 3,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST4-3,50 (Muro tipo ST4 de 3,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tramo 1:	Máximo: 37.54 t/m Calculado: 4.21 t/m	Cumple
-Tramo 2:	Máximo: 69.32 t/m Calculado: 7.16 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm	
-Tramo 1:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Tramo 2:	Calculado: 50 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós:	Calculado: 14 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 14 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
-Tramo 1:		
-Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós (-3.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Intradós (-3.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00104	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Mínimo: 0.00037	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST4 de 3,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST4-3,50 (Muro tipo ST4 de 3,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Mínimo: 0.00026	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00015	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Tramo 1. Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
- Tramo 2. Trasdós (-3.50 m):	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184	
- Tramo 1. Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
- Tramo 2. Trasdós (-3.50 m):	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027	
- Tramo 1. Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.0013	Cumple
- Tramo 2. Intradós (-3.50 m):	Calculado: 0.00078	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 0	
- Tramo 1. Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.0013	Cumple
- Tramo 2. Intradós (-3.50 m):	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00078	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 17.6 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 16.8 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Tramo 1:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST4 de 3,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST4-3,50 (Muro tipo ST4 de 3,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		
- Tramo 1:		Cumple
- Tramo 2:		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 18.59 t/m Calculado: 3.58 t/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 27.64 t/m Calculado: 5.73 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Tramo 1:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
- Tramo 2:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.56 m Calculado: 0.6 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.50 m		



Selección de listados

Muro tipo ST4 de 3,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST4-3,50 (Muro tipo ST4 de 3,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.50 m - Tramo 1 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.50 m, Md: 4.39 t·m/m, Nd: 1.87 t/m, Vd: 4.21 t/m, Tensión máxima del acero: 3.104 t/cm ² - Tramo 1 -> Sección crítica a cortante: Cota: -2.25 m - Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.50 m - Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.50 m - Tramo 2 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.50 m, Md: 10.00 t·m/m, Nd: 4.47 t/m, Vd: 7.16 t/m, Tensión máxima del acero: 2.138 t/cm ² - Tramo 2 -> Sección crítica a cortante: Cota: -3.05 m		
Referencia: Zapata corrida: 1817 ST4-3,50 (Muro tipo ST4 de 3,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:		
	Mínimo: 2 Calculado: 2.3	Cumple
	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - Tensión media: - Tensión máxima:		
	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.66 kp/cm ²	Cumple
	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.371 kp/cm ²	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i> - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado inferior intradós:		
	Mínimo: 4.52 cm ² /m Calculado: 5.65 cm ² /m	Cumple
	Mínimo: 0 cm ² /m Calculado: 4.52 cm ² /m	Cumple
	Mínimo: 1.44 cm ² /m Calculado: 4.52 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i> - Trasdós: - Intradós:		
	Máximo: 27.03 t/m Calculado: 7.6 t/m	Cumple
	Calculado: 0.9 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i> - Arranque trasdós:		
	Mínimo: 16 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST4 de 3,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST4-3,50 (Muro tipo ST4 de 3,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 24 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00113	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		



Selección de listados

Muro tipo ST4 de 3,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST4-3,50 (Muro tipo ST4 de 3,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00022 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00028 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00041 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00113 Calculado: 0.00113	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 8.53 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 2.74 t·m/m		

12.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado longitudinal	Longitud (m)	8x9.86			78.88
	Peso (kg)	8x6.08			48.63
Armado base transversal	Longitud (m)			51x1.54	78.54
	Peso (kg)			51x2.43	123.96
Armado longitudinal	Longitud (m)	8x9.86			78.88
	Peso (kg)	8x6.08			48.63
Armado base transversal	Longitud (m)	51x2.65			135.15
	Peso (kg)	51x1.63			83.33
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86			108.46
	Peso (kg)	11x6.08			66.87
Armado base transversal	Longitud (m)		51x2.63		134.13
	Peso (kg)		51x2.34		119.09
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86			108.46
	Peso (kg)	11x6.08			66.87
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x9.86		19.72
	Peso (kg)		2x8.75		17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		41x2.40		98.40
	Peso (kg)		41x2.13		87.36
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		10x9.86		98.60
	Peso (kg)		10x8.75		87.54
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		51x1.93		98.43
	Peso (kg)		51x1.71		87.39
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		7x9.86		69.02
	Peso (kg)		7x8.75		61.28
Armado base transversal	Longitud (m)	51x1.25			63.75
	Peso (kg)	51x0.77			39.30
Arranques	Longitud (m)		51x1.06		54.06
	Peso (kg)		51x0.94		48.00
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	51x0.97			49.47
	Peso (kg)	51x0.60			30.50
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			51x1.32	67.32
	Peso (kg)			51x2.08	106.25



Selección de listados

Muro tipo ST4 de 3,50 metros de alzado

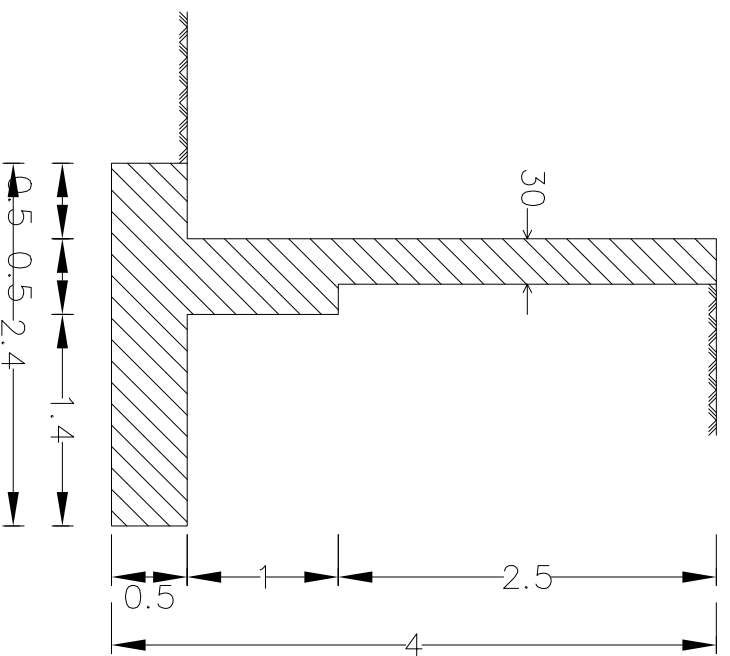
Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Totales	Longitud (m)	623.05	572.36	145.86	1122.51
	Peso (kg)	384.13	508.17	230.21	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	685.36	629.60	160.45	1234.76
	Peso (kg)	422.54	558.99	253.23	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m ³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	422.54	558.99	253.23	1234.76	24.50	2.40
Totales	422.54	558.99	253.23	1234.76	24.50	2.40

Geometría



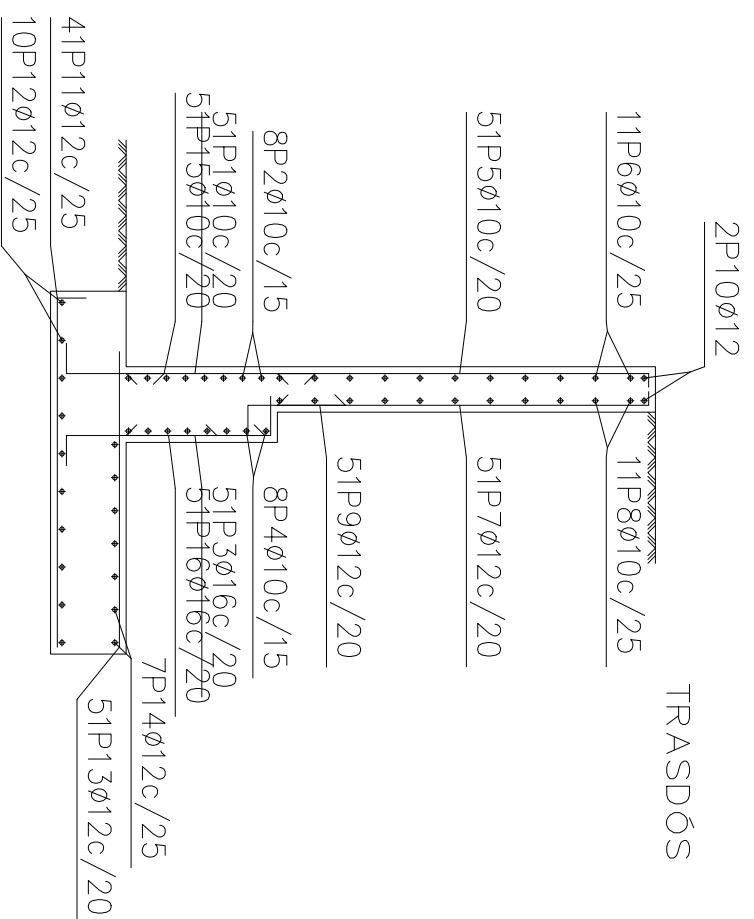
Muro
Armadura

INTRADÓS

Tramo 1

TRASDÓS

Tramo 2



1817 ST4-3,50
Muro tipo ST4 de 3,50 metros de alzado
Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-30, Yc=1,5
Acero de barras: B 500 S, Ys=1,15
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 4,0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 4,0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5,0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5,0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7,0 cm
Tamaño máximo del grido: 30 mm
Escala: 1:50

Muro							
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD E	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL E	PESO kg/m	PESO kg
1	10	51	1,25	125	63,75	0,62	39,30
2	10	8	9,86	986	78,88	0,62	48,63
3	16	51	1,54	94	78,64	1,58	124,12
4	10	8	9,86	986	78,88	0,62	48,63
5	10	51	2,65	245	134,90	0,62	83,17
6	10	11	9,86	986	108,46	0,62	66,87
7	12	51	2,63	244	134,33	0,89	119,27
8	10	11	9,86	986	108,46	0,62	66,87
9	12	51	1,06	76	53,86	0,89	47,82
10	12	2	9,86	986	19,72	0,89	17,51
11	12	41	2,40	225	98,56	0,89	87,51
12	12	10	9,86	986	98,60	0,89	87,54
13	12	51	1,93	193	98,43	0,89	87,39
14	12	7	9,86	986	69,02	0,89	61,28
15	10	51	0,97	67	49,52	0,62	30,53
16	16	51	1,32	102	67,22	1,58	106,09
			Ø10 622,85		0,62		384,00
			Ø12 572,52		0,89		508,32
			Ø16 145,86		1,58		230,21
			Peso total				1122,53
			B 500 S, Ys=1,15				Peso total con mermas (10,00%)
							1234,78

2.5.- ST5

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	2
2.- ACCIONES	2
3.- DATOS GENERALES	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	2
5.- GEOMETRÍA	3
6.- ESQUEMA DE LAS FASES	3
7.- CARGAS	3
8.- RESULTADOS DE LAS FASES	4
9.- COMBINACIONES	4
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	5
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	5
12.- MEDICIÓN	11



Selección de listados

Muro tipo ST5 de 4,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 100 %

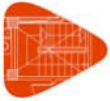
Cota empuje pasivo: 0.50 m

Tensión admisible: 2.00 kp/cm²

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



Selección de listados

Muro tipo ST5 de 4,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- GEOMETRÍA

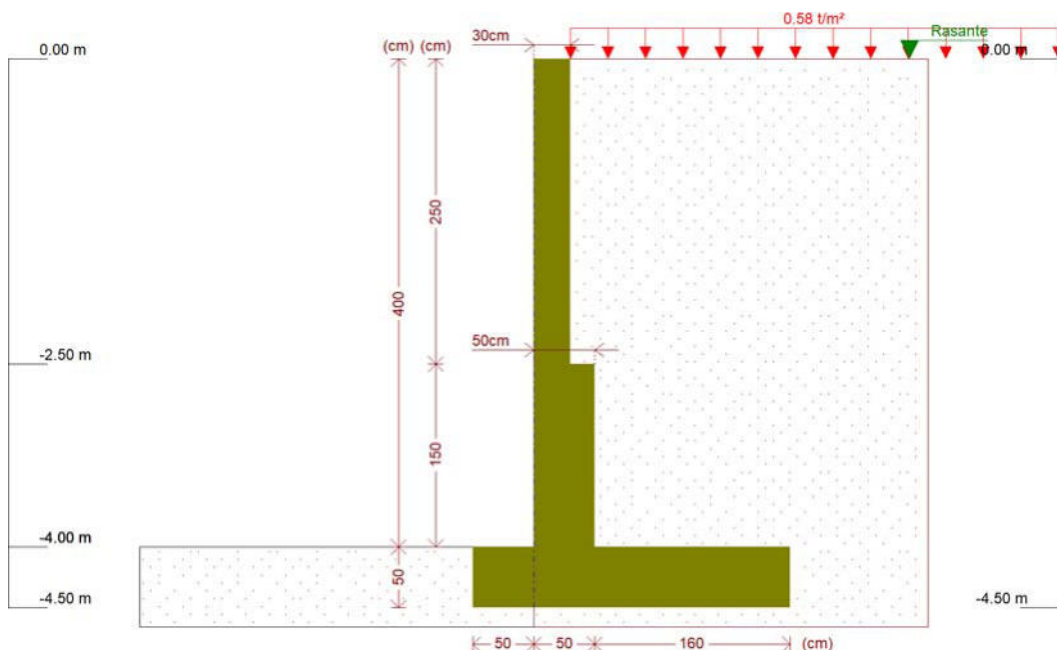
TRAMOS DEL MURO

Cota de la coronación	Descripción
0.00 m	Altura: 2.50 m Espesor superior: 30.0 cm Espesor inferior: 30.0 cm
-2.50 m	Altura: 1.50 m Espesor superior: 50.0 cm Espesor inferior: 50.0 cm
Altura total: 4.00 m	

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 160.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS



Selección de listados

Muro tipo ST5 de 4,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.58 t/m ² Ancho: 4 m Separación: 2.3 m	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.39	0.29	0.26	0.05	0.74	0.00
-0.79	0.59	0.59	0.22	0.91	0.00
-1.19	0.89	0.99	0.53	1.09	0.00
-1.59	1.19	1.46	1.02	1.27	0.00
-1.99	1.49	2.00	1.70	1.46	0.00
-2.39	1.79	2.62	2.63	1.65	0.00
-2.77	3.11	3.29	3.80	1.85	0.00
-3.17	3.61	4.07	5.27	2.05	0.00
-3.57	4.11	4.93	7.07	2.27	0.00
-3.97	4.61	5.89	9.23	2.49	0.00
Máximos	4.65	5.96	9.41	2.51	0.00
	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.39	0.29	0.05	0.01	0.23	0.00
-0.79	0.59	0.19	0.05	0.47	0.00
-1.19	0.89	0.42	0.17	0.71	0.00
-1.59	1.19	0.76	0.40	0.95	0.00
-1.99	1.49	1.19	0.79	1.19	0.00
-2.39	1.79	1.71	1.37	1.43	0.00
-2.77	3.11	2.30	2.18	1.66	0.00
-3.17	3.61	3.01	3.24	1.90	0.00
-3.57	4.11	3.82	4.60	2.14	0.00
-3.97	4.61	4.73	6.31	2.38	0.00
Máximos	4.65	4.80	6.45	2.40	0.00
	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m



Selección de listados

Muro tipo ST5 de 4,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 20 / 19 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø10c/25	Ø12c/20 Solape: 0.45 m	Ø10c/25
2	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø10c/15	Ø16c/20 Solape: 1.05 m	Ø10c/15
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/25	Ø16c/20 Longitud de anclaje en prolongación: 60 cm		
Inferior	Ø12c/25	Ø12c/25 Patilla intradós / trasdós: 16 / - cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 1817 ST5-4,00 (Muro tipo ST5 de 4,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado



Selección de listados

Muro tipo ST5 de 4,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST5-4,00 (Muro tipo ST5 de 4,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tramo 1:	Máximo: 37.54 t/m Calculado: 4.21 t/m	Cumple
-Tramo 2:	Máximo: 69.32 t/m Calculado: 8.93 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm	
-Tramo 1:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Tramo 2:	Calculado: 50 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós:	Calculado: 14 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 14 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
-Tramo 1:		
-Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós (-4.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Intradós (-4.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00104	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Mínimo: 0.00037	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST5 de 4,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST5-4,00 (Muro tipo ST5 de 4,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Mínimo: 0.00026	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00015	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Tramo 1. Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
- Tramo 2. Trasdós (-4.00 m):	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184	
- Tramo 1. Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
- Tramo 2. Trasdós (-4.00 m):	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027	
- Tramo 1. Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.0013	Cumple
- Tramo 2. Intradós (-4.00 m):	Calculado: 0.00078	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 0	
- Tramo 1. Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.0013	Cumple
- Tramo 2. Intradós (-4.00 m):	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00078	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 17.6 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 16.8 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Tramo 1:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST5 de 4,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST5-4,00 (Muro tipo ST5 de 4,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		
- Tramo 1:		Cumple
- Tramo 2:		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 18.59 t/m Calculado: 3.58 t/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 27.72 t/m Calculado: 7.32 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Tramo 1:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
- Tramo 2:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.56 m Calculado: 1.05 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.50 m		



Selección de listados

Muro tipo ST5 de 4,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST5-4,00 (Muro tipo ST5 de 4,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.50 m - Tramo 1 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.50 m, Md: 4.39 t·m/m, Nd: 1.87 t/m, Vd: 4.21 t/m, Tensión máxima del acero: 3.104 t/cm ² - Tramo 1 -> Sección crítica a cortante: Cota: -2.25 m - Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -4.00 m - Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -4.00 m - Tramo 2 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.00 m, Md: 14.02 t·m/m, Nd: 5.10 t/m, Vd: 8.94 t/m, Tensión máxima del acero: 3.057 t/cm ² - Tramo 2 -> Sección crítica a cortante: Cota: -3.55 m		
Referencia: Zapata corrida: 1817 ST5-4,00 (Muro tipo ST5 de 4,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:		
	Mínimo: 2 Calculado: 2.24	Cumple
	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.55	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - Tensión media: - Tensión máxima:		
	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.746 kp/cm ²	Cumple
	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.597 kp/cm ²	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i> - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado inferior intradós:		
	Mínimo: 6.59 cm ² /m Calculado: 10.05 cm ² /m	Cumple
	Mínimo: 0 cm ² /m Calculado: 4.52 cm ² /m	Cumple
	Mínimo: 1.72 cm ² /m Calculado: 4.52 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i> - Trasdós: - Intradós:		
	Máximo: 27.03 t/m Calculado: 10.03 t/m	Cumple
	Calculado: 1.06 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i> - Arranque trasdós:		
	Mínimo: 19.3 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST5 de 4,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST5-4,00 (Muro tipo ST5 de 4,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 26.2 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		



Selección de listados

Muro tipo ST5 de 4,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST5-4,00 (Muro tipo ST5 de 4,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00022 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.0005 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00048 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.00201	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 12.36 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 3.26 t·m/m		

12.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86			108.46
	Peso (kg)	11x6.08			66.87
Armado base transversal	Longitud (m)			51x2.04	104.04
	Peso (kg)			51x3.22	164.21
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86			108.46
	Peso (kg)	11x6.08			66.87
Armado base transversal	Longitud (m)	51x2.65			135.15
	Peso (kg)	51x1.63			83.33
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86			108.46
	Peso (kg)	11x6.08			66.87
Armado base transversal	Longitud (m)		51x2.63		134.13
	Peso (kg)		51x2.34		119.09
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86			108.46
	Peso (kg)	11x6.08			66.87
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x9.86		19.72
	Peso (kg)		2x8.75		17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		41x2.61		107.01
	Peso (kg)		41x2.32		95.01
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		11x9.86		108.46
	Peso (kg)		11x8.75		96.29
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			51x2.13	108.63
	Peso (kg)			51x3.36	171.45
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		8x9.86		78.88
	Peso (kg)		8x8.75		70.03
Armado base transversal	Longitud (m)	51x1.75			89.25
	Peso (kg)	51x1.08			55.03
Arranques	Longitud (m)		51x1.06		54.06
	Peso (kg)		51x0.94		48.00
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	51x0.97			49.47
	Peso (kg)	51x0.60			30.50
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			51x1.77	90.27
	Peso (kg)			51x2.79	142.48



Selección de listados

Muro tipo ST5 de 4,00 metros de alzado

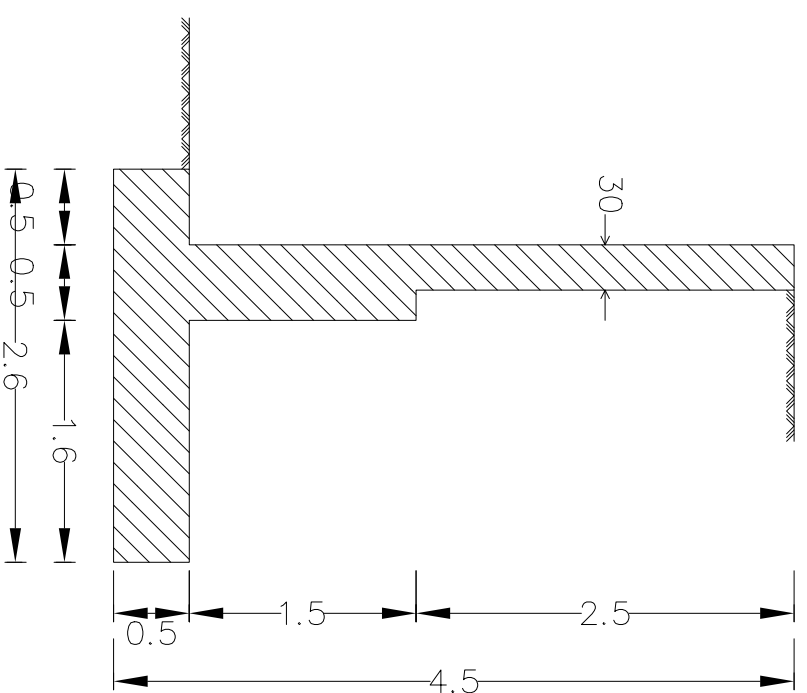
Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Totales	Longitud (m)	707.71	502.26	302.94	1360.41
	Peso (kg)	436.34	445.93	478.14	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	778.48	552.49	333.23	1496.45
	Peso (kg)	479.97	490.53	525.95	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m ³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	479.97	490.52	525.96	1496.45	28.00	2.60
Totales	479.97	490.52	525.96	1496.45	28.00	2.60

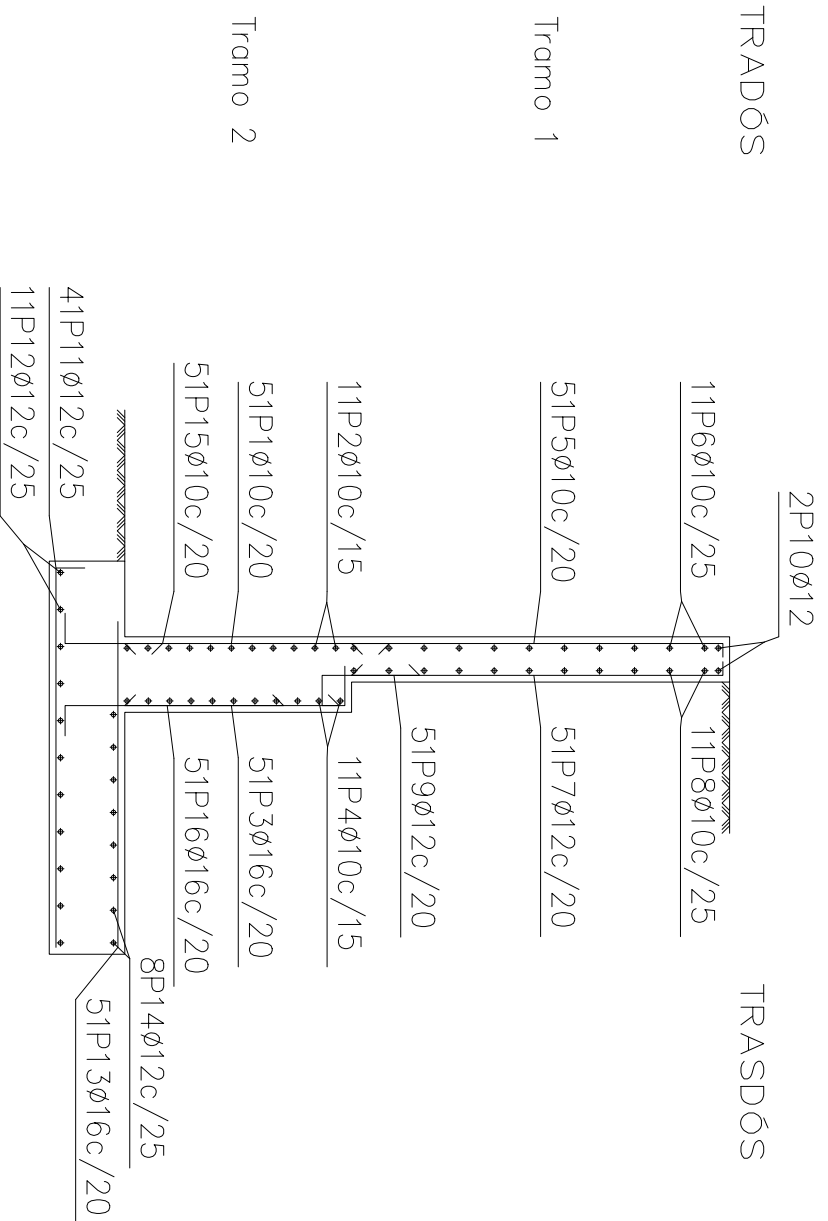
Geometría



Muro
Armadura

INTRADÓS

TRASDÓS



1817 ST5-4,00
Muro tipo ST5 de 4,00 metros de alzado
Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-30, Yc=1,5
Acero de barras: B 500 S, Ys=1,15
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 4,0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 4,0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5,0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5,0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7,0 cm
Tamaño máximo del grido: 30 mm
Escala: 1:50

Muro						
POSICIÓN	NUM. PIEZAS	LONGITUD	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL	PESO kg/m	PESO q
1 10 51	1,75	175	175	89,25	0,62	55,03
2 10 11	9,86	986	986	108,46	0,62	66,87
3 16 51	2,04	144	144	104,14	1,58	164,37
4 10 11	9,86	986	986	108,46	0,62	66,87
5 10 51	2,65	245	245	134,90	0,62	83,17
6 10 11	9,86	986	986	108,46	0,62	66,87
7 12 51	2,63	244	244	134,33	0,89	119,27
8 10 11	9,86	986	986	108,46	0,62	66,87
9 12 51	1,06	76	76	53,86	0,89	47,82
10 12 2	9,86	986	986	19,72	0,89	17,51
11 12 41	2,61	245	245	107,17	0,89	95,15
12 12 11	9,86	986	986	108,46	0,89	96,29
13 16 51	2,13	213	213	108,63	1,58	171,45
14 12 8	9,86	986	986	78,88	0,89	70,03
15 10 51	0,97	67	67	49,52	0,62	30,53
16 16 51	1,77	147	147	90,17	1,58	142,31
B 500 S, Ys=1,15				Peso total	1360,41	1496,45
Peso total con mermas (10,00%)						
				Ø10	707,51	436,21
				Ø12	502,42	446,07
				Ø16	302,94	478,13

2.6.- ST6

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	2
2.- ACCIONES	2
3.- DATOS GENERALES	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	2
5.- GEOMETRÍA	3
6.- ESQUEMA DE LAS FASES	3
7.- CARGAS	3
8.- RESULTADOS DE LAS FASES	4
9.- COMBINACIONES	4
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	5
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	5
12.- MEDICIÓN	11



Selección de listados

Muro tipo ST6 de 4,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 100 %

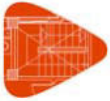
Cota empuje pasivo: 0.50 m

Tensión admisible: 2.00 kp/cm²

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



Selección de listados

Muro tipo ST6 de 4,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- GEOMETRÍA

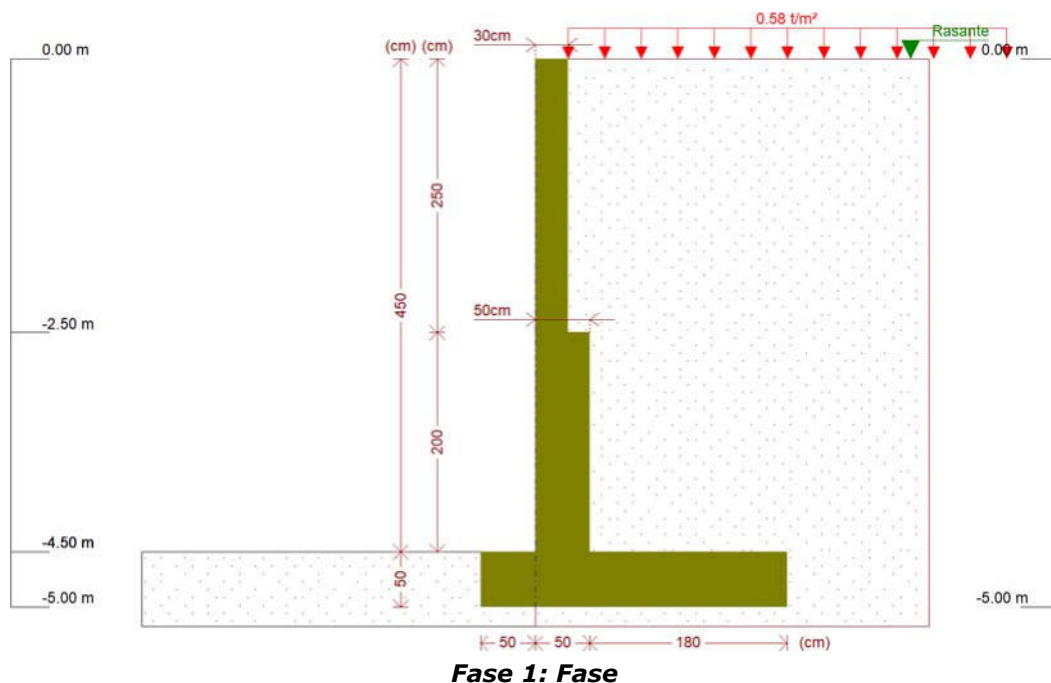
TRAMOS DEL MURO

Cota de la coronación	Descripción
0.00 m	Altura: 2.50 m Espesor superior: 30.0 cm Espesor inferior: 30.0 cm
-2.50 m	Altura: 2.00 m Espesor superior: 50.0 cm Espesor inferior: 50.0 cm
Altura total: 4.50 m	

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 180.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS



Selección de listados

Muro tipo ST6 de 4,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.58 t/m ² Ancho: 4 m Separación: 2.3 m	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.44	0.33	0.30	0.06	0.76	0.00
-0.89	0.67	0.68	0.28	0.95	0.00
-1.34	1.00	1.16	0.69	1.15	0.00
-1.79	1.34	1.72	1.33	1.36	0.00
-2.24	1.68	2.38	2.25	1.58	0.00
-2.67	2.99	3.11	3.48	1.79	0.00
-3.12	3.55	3.97	5.07	2.03	0.00
-3.57	4.11	4.93	7.07	2.27	0.00
-4.02	4.67	6.01	9.53	2.52	0.00
-4.47	5.24	7.20	12.49	2.77	0.00
Máximos	5.27 Cota: -4.50 m	7.28 Cota: -4.50 m	12.71 Cota: -4.50 m	2.78 Cota: -4.50 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.44	0.33	0.06	0.01	0.26	0.00
-0.89	0.67	0.24	0.07	0.53	0.00
-1.34	1.00	0.54	0.24	0.80	0.00
-1.79	1.34	0.96	0.57	1.07	0.00
-2.24	1.68	1.51	1.12	1.34	0.00
-2.67	2.99	2.14	1.96	1.60	0.00
-3.12	3.55	2.92	3.09	1.87	0.00
-3.57	4.11	3.82	4.60	2.14	0.00
-4.02	4.67	4.85	6.55	2.41	0.00
-4.47	5.24	5.99	8.98	2.68	0.00
Máximos	5.27 Cota: -4.50 m	6.07 Cota: -4.50 m	9.17 Cota: -4.50 m	2.70 Cota: -4.50 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m



Selección de listados

Muro tipo ST6 de 4,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 20 / 19 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø10c/25	Ø12c/20 Solape: 0.45 m	Ø10c/25
2	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø10c/15	Ø16c/20 Solape: 1.05 m	Ø10c/15
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø16c/30	Ø16c/20 Longitud de anclaje en prolongación: 60 cm		
Inferior	Ø16c/30	Ø16c/30 Patilla intradós / trasdós: 16 / - cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 1817 ST6-4,50 (Muro tipo ST6 de 4,50 metros de alzado)

Comprobación	Valores	Estado
--------------	---------	--------



Selección de listados

Muro tipo ST6 de 4,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST6-4,50 (Muro tipo ST6 de 4,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tramo 1:	Máximo: 37.54 t/m Calculado: 4.21 t/m	Cumple
-Tramo 2:	Máximo: 69.32 t/m Calculado: 10.92 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm	
-Tramo 1:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Tramo 2:	Calculado: 50 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós:	Calculado: 14 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 14 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
-Tramo 1:		
-Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós (-4.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Intradós (-4.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00104	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Mínimo: 0.00037	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST6 de 4,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST6-4,50 (Muro tipo ST6 de 4,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Mínimo: 0.00026	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00015	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Tramo 1. Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
- Tramo 2. Trasdós (-4.50 m):	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184	
- Tramo 1. Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
- Tramo 2. Trasdós (-4.50 m):	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027	
- Tramo 1. Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.0013	Cumple
- Tramo 2. Intradós (-4.50 m):	Calculado: 0.00078	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 0	
- Tramo 1. Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.0013	Cumple
- Tramo 2. Intradós (-4.50 m):	Calculado: 0.00078	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 17.6 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 16.8 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Tramo 1:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST6 de 4,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST6-4,50 (Muro tipo ST6 de 4,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		
- Tramo 1:		Cumple
- Tramo 2:		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 18.59 t/m Calculado: 3.58 t/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 27.81 t/m Calculado: 9.12 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Tramo 1:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
- Tramo 2:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.56 m Calculado: 1.05 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.50 m		



Selección de listados

Muro tipo ST6 de 4,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST6-4,50 (Muro tipo ST6 de 4,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.50 m - Tramo 1 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.50 m, Md: 4.39 t·m/m, Nd: 1.87 t/m, Vd: 4.21 t/m, Tensión máxima del acero: 3.104 t/cm ² - Tramo 1 -> Sección crítica a cortante: Cota: -2.25 m - Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -4.50 m - Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -4.50 m - Tramo 2 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.50 m, Md: 18.97 t·m/m, Nd: 5.72 t/m, Vd: 10.92 t/m, Tensión máxima del acero: 4.201 t/cm ² - Tramo 2 -> Sección crítica a cortante: Cota: -4.05 m		
Referencia: Zapata corrida: 1817 ST6-4,50 (Muro tipo ST6 de 4,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 2 Calculado: 2.19 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.55	Cumple Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - Tensión media: - Tensión máxima:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.834 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.832 kp/cm ²	Cumple Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i> - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado inferior intradós:	Mínimo: 9.22 cm ² /m Calculado: 10.05 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Calculado: 6.7 cm ² /m Mínimo: 2 cm ² /m Calculado: 6.7 cm ² /m	Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i> - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 27.03 t/m Calculado: 12.68 t/m Calculado: 1.23 t/m	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i> - Arranque trasdós:	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 41.8 cm	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST6 de 4,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST6-4,50 (Muro tipo ST6 de 4,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 41.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 36.7 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		



Selección de listados

Muro tipo ST6 de 4,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST6-4,50 (Muro tipo ST6 de 4,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00033 Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.0005 Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00055 Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00201	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 17.17 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 3.81 t·m/m		

12.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado longitudinal	Longitud (m)	14x9.86			138.04
	Peso (kg)	14x6.08			85.11
Armado base transversal	Longitud (m)			51x2.54	129.54
	Peso (kg)			51x4.01	204.46
Armado longitudinal	Longitud (m)	14x9.86			138.04
	Peso (kg)	14x6.08			85.11
Armado base transversal	Longitud (m)	51x2.65			135.15
	Peso (kg)	51x1.63			83.33
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86			108.46
	Peso (kg)	11x6.08			66.87
Armado base transversal	Longitud (m)		51x2.63		134.13
	Peso (kg)		51x2.34		119.09
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86			108.46
	Peso (kg)	11x6.08			66.87
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x9.86		19.72
	Peso (kg)		2x8.75		17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			34x2.81	95.54
	Peso (kg)			34x4.44	150.79
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			10x9.86	98.60
	Peso (kg)			10x15.56	155.62
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			51x2.33	118.83
	Peso (kg)			51x3.68	187.55
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			7x9.86	69.02
	Peso (kg)			7x15.56	108.94
Armado base transversal	Longitud (m)	51x2.25			114.75
	Peso (kg)	51x1.39			70.75
Arranques	Longitud (m)		51x1.06		54.06
	Peso (kg)		51x0.94		48.00
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	51x0.96			48.96
	Peso (kg)	51x0.59			30.19
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			51x1.76	89.76
	Peso (kg)			51x2.78	141.67



Selección de listados

Muro tipo ST6 de 4,50 metros de alzado

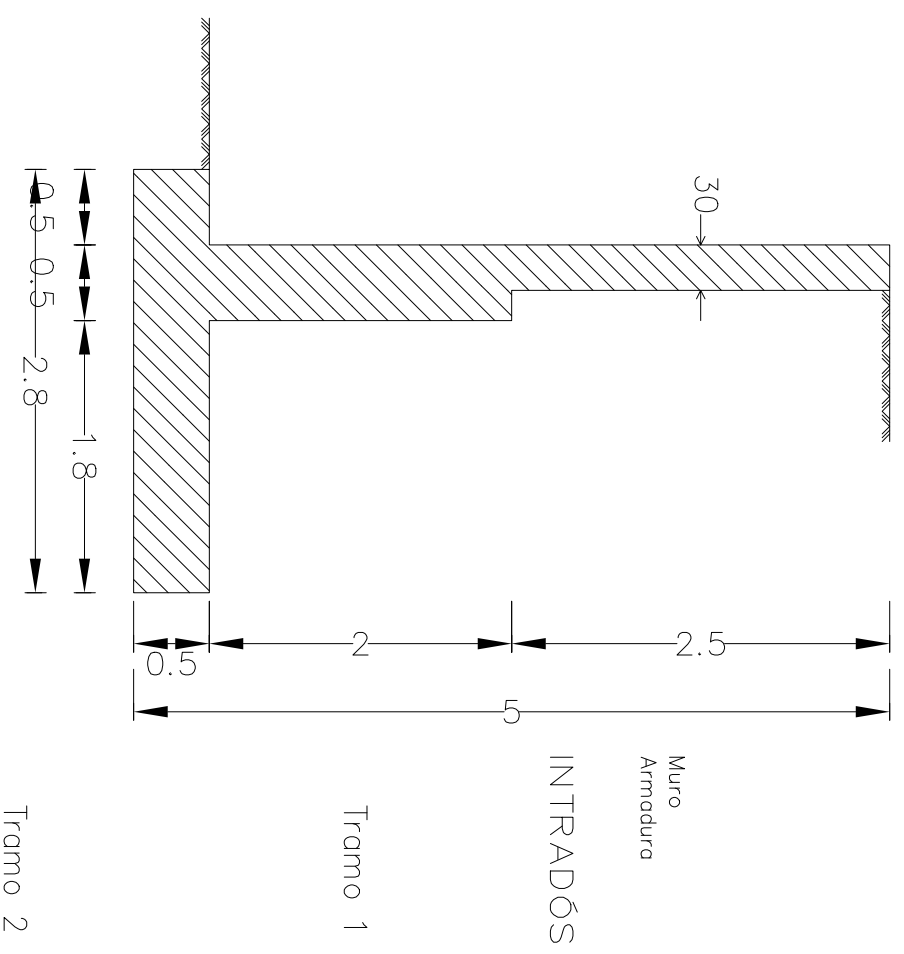
Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Totales	Longitud (m)	791.86	207.91	601.29	1621.86
	Peso (kg)	488.23	184.60	949.03	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	871.05	228.70	661.42	1784.05
	Peso (kg)	537.05	203.06	1043.94	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m ³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	537.05	203.06	1043.94	1784.05	31.50	2.80
Totales	537.05	203.06	1043.94	1784.05	31.50	2.80

Geometría



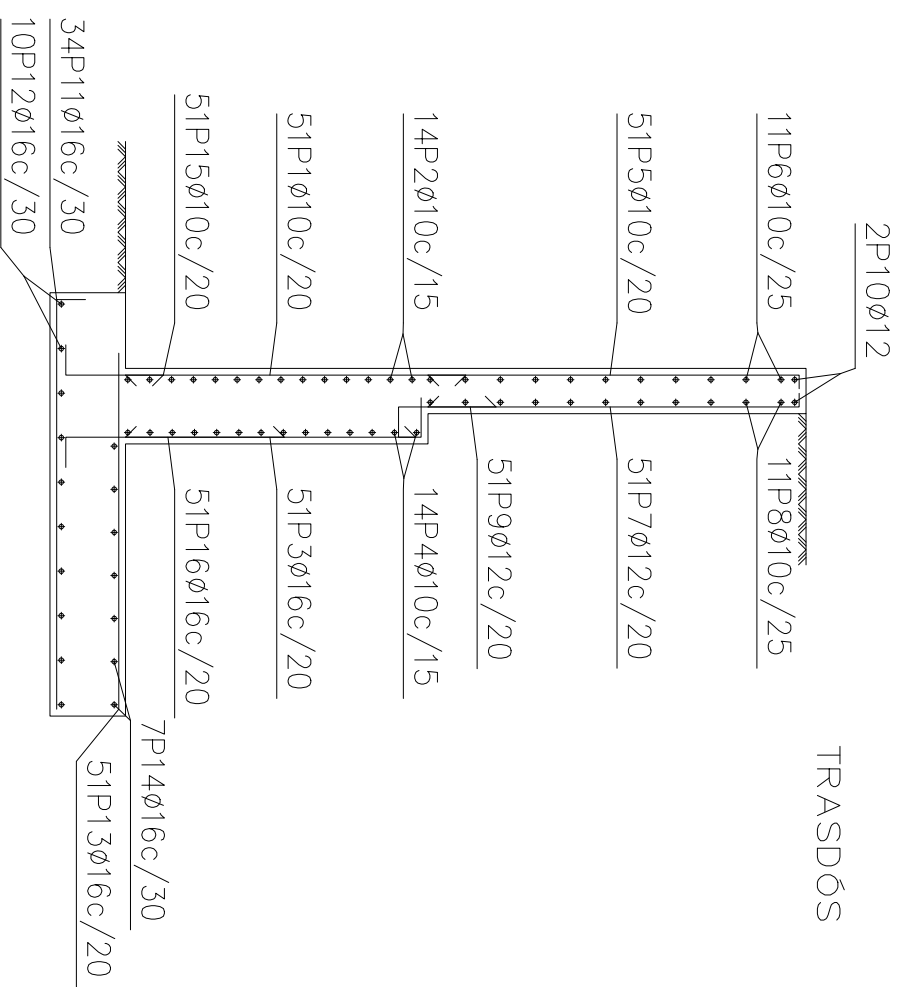
Muro Armadura

INTRADÓS

Tramo 1

Tramo 2

1817 ST6-4,50
 Muro tipo ST6 de 4,50 metros de alzado
 Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-30, Yc=1.5
 Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
 Tipo de ambiente: Clase I/a
 Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del grido: 30 mm
 Escala: 1:50



TRASDÓS

Muro						
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD E	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL E	PESO kg/m
1	10	51	2.25	225	114.75	0.62
2	10	14	9.86	986	138.04	0.62
3	16	51	2.54	194	129.64	1.58
4	10	14	9.86	986	138.04	0.62
5	10	51	2.65	245	134.90	0.62
6	10	11	9.86	986	108.46	0.62
7	12	51	2.63	244	134.33	0.89
8	10	11	9.86	986	108.46	0.62
9	12	51	1.06	76	53.86	0.89
10	12	2	9.86	986	19.72	0.89
11	16	34	2.81	265	95.61	1.58
12	16	10	9.86	986	98.60	1.58
13	16	51	2.33	233	118.83	1.58
14	16	7	9.86	986	69.02	1.58
15	10	51	0.96	66	49.11	0.62
16	16	51	1.76	146	89.76	1.58
B 500 S, Ys=1.15					Peso total	1622.06
Peso total con mermas (10.00%)						1784.27
					Ø10	791.76
					Ø12	207.91
					Ø16	601.46
						1.58

Peso total 1622.06
 Peso total con mermas (10.00%) 1784.27

2.7.- ST7

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	2
2.- ACCIONES	2
3.- DATOS GENERALES	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	2
5.- GEOMETRÍA	3
6.- ESQUEMA DE LAS FASES	3
7.- CARGAS	3
8.- RESULTADOS DE LAS FASES	4
9.- COMBINACIONES	4
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	5
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	5
12.- MEDICIÓN	11



Selección de listados

Muro tipo ST7 de 5,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 100 %

Cota empuje pasivo: 0.50 m

Tensión admisible: 2.00 kp/cm²

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



Selección de listados

Muro tipo ST7 de 5,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.58 t/m ² Ancho: 4 m Separación: 2.3 m	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.49	0.37	0.33	0.08	0.78	0.00
-0.99	0.74	0.78	0.35	1.00	0.00
-1.49	1.12	1.33	0.88	1.22	0.00
-1.99	1.49	2.00	1.70	1.46	0.00
-2.49	1.87	2.79	2.90	1.70	0.00
-2.97	3.36	3.67	4.50	1.95	0.00
-3.47	3.99	4.71	6.59	2.22	0.00
-3.97	4.61	5.89	9.23	2.49	0.00
-4.47	5.24	7.20	12.49	2.77	0.00
-4.97	5.86	8.65	16.45	3.05	0.00
Máximos	5.90	8.75	16.71	3.07	0.00
	Cota: -5.00 m	Cota: -5.00 m	Cota: -5.00 m	Cota: -5.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.49	0.37	0.07	0.01	0.29	0.00
-0.99	0.74	0.29	0.10	0.59	0.00
-1.49	1.12	0.67	0.33	0.89	0.00
-1.99	1.49	1.19	0.79	1.19	0.00
-2.49	1.87	1.86	1.54	1.49	0.00
-2.97	3.36	2.65	2.67	1.78	0.00
-3.47	3.99	3.61	4.23	2.08	0.00
-3.97	4.61	4.73	6.31	2.38	0.00
-4.47	5.24	5.99	8.98	2.68	0.00
-4.97	5.86	7.41	12.33	2.98	0.00
Máximos	5.90	7.50	12.55	3.00	0.00
	Cota: -5.00 m	Cota: -5.00 m	Cota: -5.00 m	Cota: -5.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m



Selección de listados

Muro tipo ST7 de 5,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 20 / 19 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø10c/25	Ø12c/20 Solape: 0.45 m	Ø10c/25
2	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø10c/15	Ø20c/20 Solape: 1.05 m	Ø10c/15
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø16c/30	Ø20c/20 Longitud de anclaje en prolongación: 60 cm		
Inferior	Ø16c/30	Ø16c/30 Patilla intradós / trasdós: 16 / - cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 1817 ST7-5,00 (Muro tipo ST7 de 5,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado



Selección de listados

Muro tipo ST7 de 5,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST7-5,00 (Muro tipo ST7 de 5,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 37.54 t/m Calculado: 4.21 t/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 91.57 t/m Calculado: 13.11 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm	
- Tramo 1:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 50 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Calculado: 14 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 14 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
- Tramo 1:		
- Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós (-5.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Intradós (-5.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00104	
- Tramo 1:		
- Trasdós:	Mínimo: 0.00037	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST7 de 5,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST7-5,00 (Muro tipo ST7 de 5,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Mínimo: 0.00026	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Mínimo: 0.00062	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00015	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Tramo 1. Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
- Tramo 2. Trasdós (-5.00 m):	Calculado: 0.00314	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184	
- Tramo 1. Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
- Tramo 2. Trasdós (-5.00 m):	Calculado: 0.00314	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027	
- Tramo 1. Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.0013	Cumple
- Tramo 2. Intradós (-5.00 m):	Calculado: 0.00078	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 0	
- Tramo 1. Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.0013	Cumple
- Tramo 2. Intradós (-5.00 m):	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00078	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 17.6 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Tramo 1:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST7 de 5,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST7-5,00 (Muro tipo ST7 de 5,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		
- Tramo 1:		Cumple
- Tramo 2:		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 18.59 t/m Calculado: 3.58 t/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 27.81 t/m Calculado: 11.13 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0.257 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Tramo 1:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
- Tramo 2:		
- Base trasdós:	Mínimo: 1.04 m Calculado: 1.05 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.50 m		



Selección de listados

Muro tipo ST7 de 5,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST7-5,00 (Muro tipo ST7 de 5,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: - 2.50 m - Tramo 1 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.50 m, Md: 4.39 t·m/m, Nd: 1.87 t/m, Vd: 4.21 t/m, Tensión máxima del acero: 3.104 t/cm ² - Tramo 1 -> Sección crítica a cortante: Cota: -2.25 m - Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -5.00 m - Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: - 5.00 m - Tramo 2 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -5.00 m, Md: 24.97 t·m/m, Nd: 6.35 t/m, Vd: 13.12 t/m, Tensión máxima del acero: 3.657 t/cm ² - Tramo 2 -> Sección crítica a cortante: Cota: -4.55 m - Tramo 2 -> Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -5.00 m, M: 15.05 t·m/m, N: 5.90 t/m		
Referencia: Zapata corrida: 1817 ST7-5,00 (Muro tipo ST7 de 5,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 2 Calculado: 2.14 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.55	Cumple Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - Tensión media: - Tensión máxima:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.921 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.074 kp/cm ²	Cumple Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i> - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado inferior intradós:	Mínimo: 12.5 cm ² /m Calculado: 15.7 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Calculado: 6.7 cm ² /m Mínimo: 2.3 cm ² /m Calculado: 6.7 cm ² /m	Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i> - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 27.03 t/m Calculado: 15.54 t/m Calculado: 1.41 t/m	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>		



Selección de listados

Muro tipo ST7 de 5,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST7-5,00 (Muro tipo ST7 de 5,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Arranque trasdós:	Mínimo: 30 cm Calculado: 41.8 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 41.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 41.4 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø20	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00314	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		



Selección de listados

Muro tipo ST7 de 5,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST7-5,00 (Muro tipo ST7 de 5,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00033 Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00078 Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00063 Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00314	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 23.08 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 4.37 t·m/m		

12.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	
Armado longitudinal	Longitud (m)	18x9.86				177.48
	Peso (kg)	18x6.08				109.42
Armado base transversal	Longitud (m)				51x3.19	162.69
	Peso (kg)				51x7.87	401.22
Armado longitudinal	Longitud (m)	18x9.86				177.48
	Peso (kg)	18x6.08				109.42
Armado base transversal	Longitud (m)	51x2.65				135.15
	Peso (kg)	51x1.63				83.33
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86				108.46
	Peso (kg)	11x6.08				66.87
Armado base transversal	Longitud (m)		51x2.63			134.13
	Peso (kg)		51x2.34			119.09
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86				108.46
	Peso (kg)	11x6.08				66.87
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x9.86			19.72
	Peso (kg)		2x8.75			17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			34x3.01		102.34
	Peso (kg)			34x4.75		161.53
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			11x9.86		108.46
	Peso (kg)			11x15.56		171.18
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)				51x2.53	129.03
	Peso (kg)				51x6.24	318.21
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			8x9.86		78.88
	Peso (kg)			8x15.56		124.50
Armado base transversal	Longitud (m)	51x2.75				140.25
	Peso (kg)	51x1.70				86.47
Arranques	Longitud (m)		51x1.06			54.06
	Peso (kg)		51x0.94			48.00
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	51x0.96				48.96
	Peso (kg)	51x0.59				30.19
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)				51x1.76	89.76
	Peso (kg)				51x4.34	221.36



Selección de listados

Muro tipo ST7 de 5,00 metros de alzado

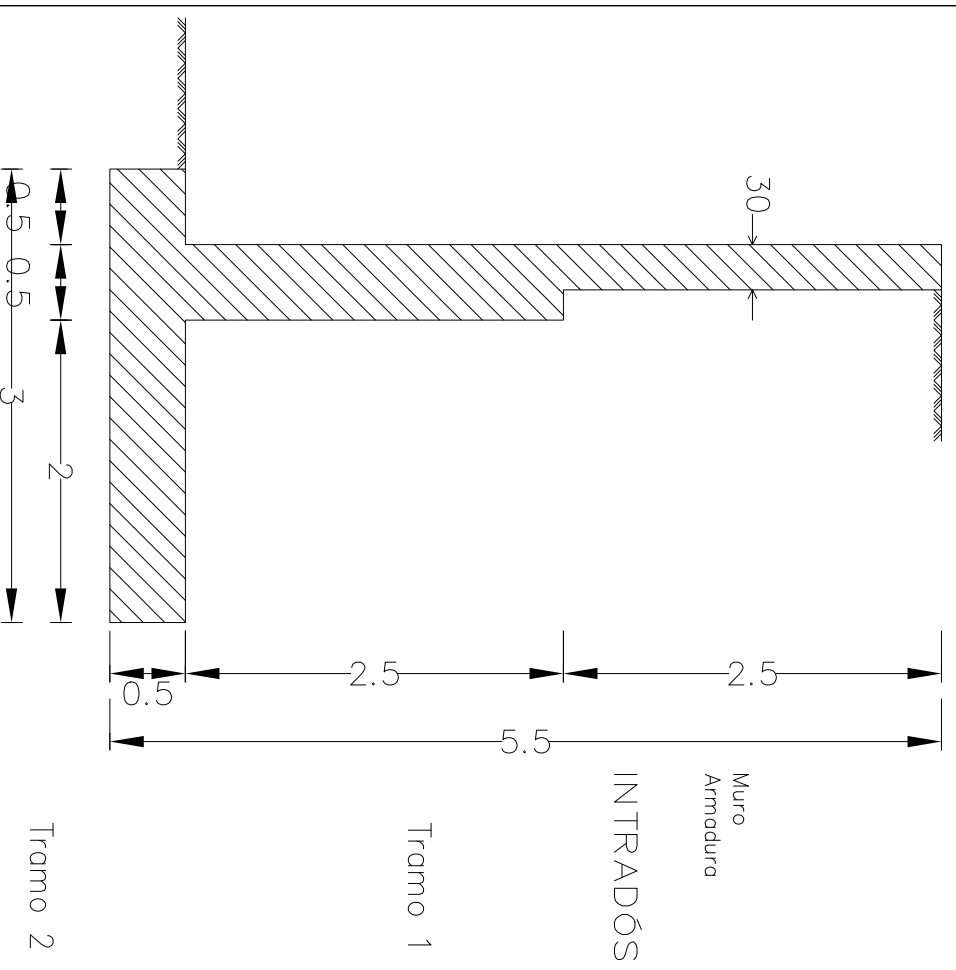
Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	
Totales	Longitud (m)	896.24	207.91	289.68	381.48	
	Peso (kg)	552.57	184.60	457.21	940.79	2135.17
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	985.86	228.70	318.65	419.63	
	Peso (kg)	607.83	203.06	502.93	1034.87	2348.69

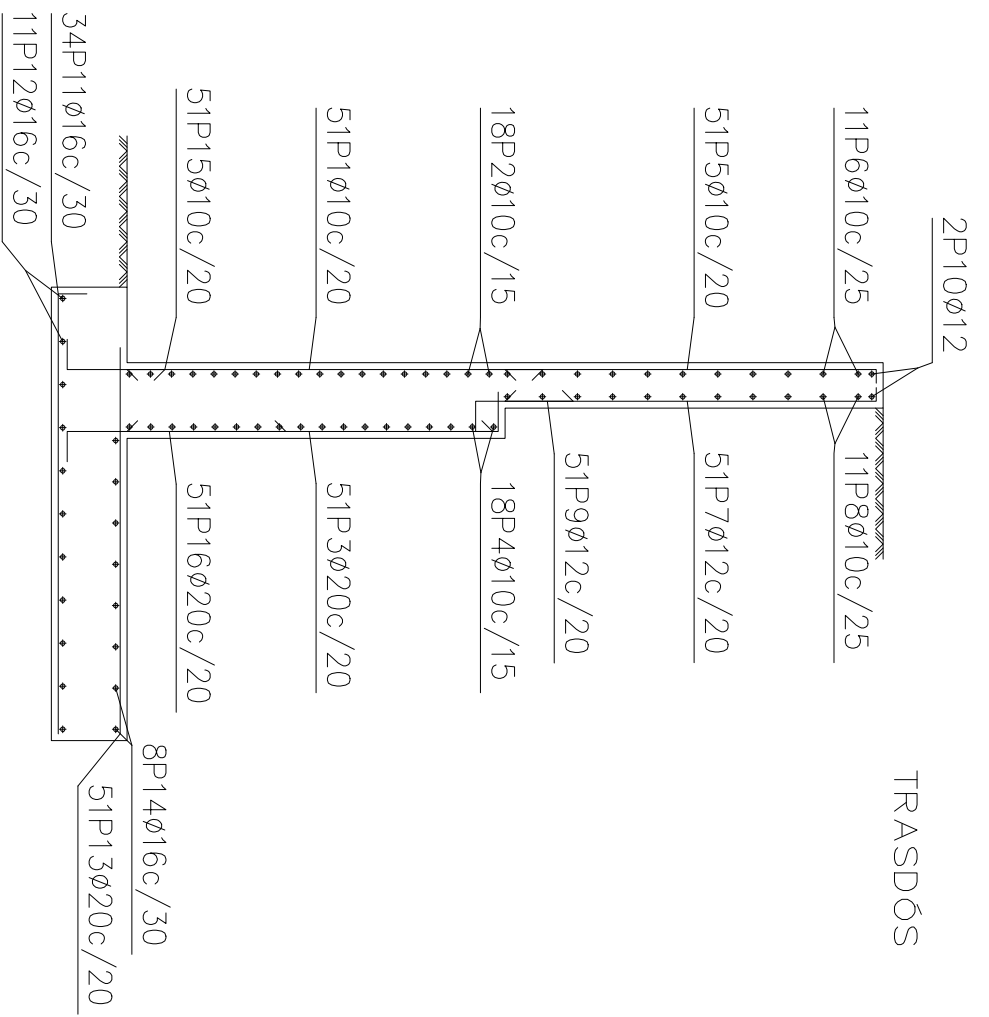
Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m ³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-30, Yc=1.5 Limpieza
Referencia: Muro	607.83	203.06	502.93	1034.87	2348.69	35.00 3.00
Totales	607.83	203.06	502.93	1034.87	2348.69	35.00 3.00

Geometría



1817 ST7-5,00
 Muro tipo ST7 de 5,00 metros de alzado
 Norma: EHE-08 (Español)
 Hormigón: HA-30, Yc=1.5
 Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
 Tipo de ambiente: Clase Ila
 Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del grido: 30 mm
 Escala: 1:50



Muro								
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD E	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL E	PESO kg/m	PESO Ø	
1	10	51	2.75	275	140.25	0.62	86.47	
2	10	18	9.86	986	177.48	0.62	109.42	
3	20	51	3.19	837	162.69	2.47	401.22	
4	10	18	9.86	986	177.48	0.62	109.42	
5	10	51	2.65	245	134.90	0.62	83.17	
6	10	11	9.86	986	108.46	0.62	66.87	
7	12	51	2.63	244	134.33	0.89	119.27	
8	10	11	9.86	986	108.46	0.62	66.87	
9	12	51	1.06	76	53.86	0.89	47.82	
10	12	2	9.86	986	19.72	0.89	17.51	
11	16	34	3.01	285	102.41	1.58	161.63	
12	16	11	9.86	986	108.46	1.58	171.18	
13	20	51	2.53	253	129.03	2.47	318.21	
14	16	8	9.86	986	78.88	1.58	124.50	
15	10	51	0.96	66	49.11	0.62	30.28	
16	20	51	1.76	146	89.66	2.47	221.11	
B 500 S, Ys=1.15					Ø10	896.14	0.62	552.50
					Ø12	207.91	0.89	184.60
					Ø16	289.75	1.58	457.31
					Ø20	381.38	2.47	940.54
					Peso total		2134.95	
					Peso total con membras (10,00%)		2348.45	

2.8.- ST8

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	2
2.- ACCIONES	2
3.- DATOS GENERALES	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	2
5.- GEOMETRÍA	3
6.- ESQUEMA DE LAS FASES	3
7.- CARGAS	3
8.- RESULTADOS DE LAS FASES	4
9.- COMBINACIONES	5
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	5
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	5
12.- MEDICIÓN	12



Selección de listados

Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 100 %

Cota empuje pasivo: 0.50 m

Tensión admisible: 2.00 kp/cm²

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



Selección de listados

Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- GEOMETRÍA

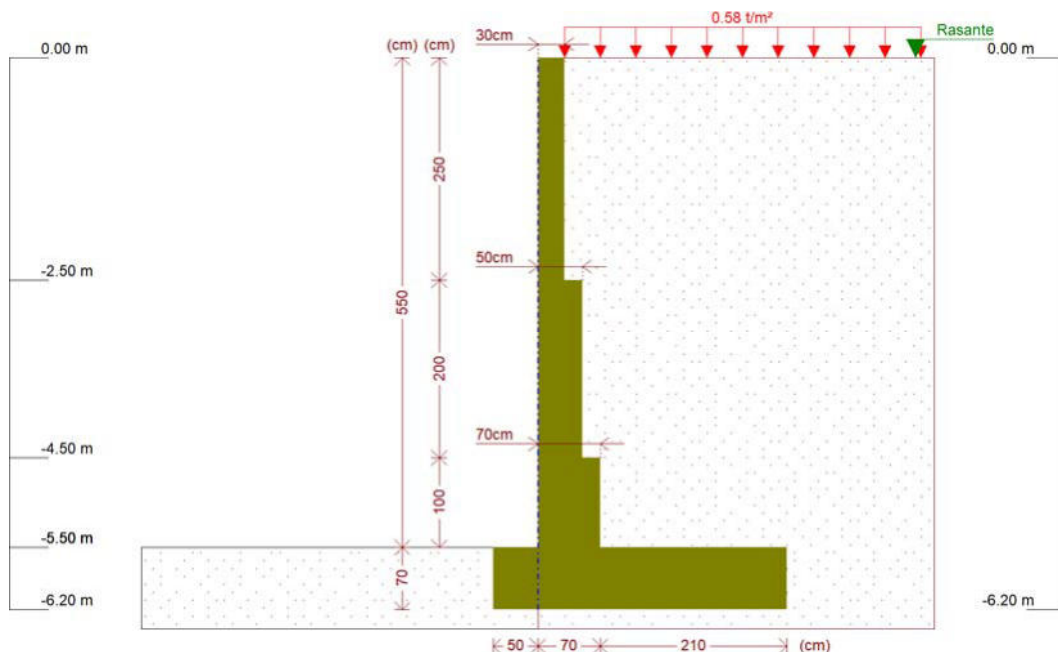
TRAMOS DEL MURO

Cota de la coronación	Descripción
0.00 m	Altura: 2.50 m Espesor superior: 30.0 cm Espesor inferior: 30.0 cm
-2.50 m	Altura: 2.00 m Espesor superior: 50.0 cm Espesor inferior: 50.0 cm
-4.50 m	Altura: 1.00 m Espesor superior: 70.0 cm Espesor inferior: 70.0 cm
Altura total: 5.50 m	

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 70 cm
Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 210.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase



Selección de listados

Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.58 t/m ² Ancho: 4 m Separación: 2.3 m	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.54	0.41	0.37	0.10	0.81	0.00
-1.09	0.82	0.88	0.43	1.04	0.00
-1.64	1.23	1.52	1.09	1.29	0.00
-2.19	1.64	2.30	2.14	1.55	0.00
-2.72	3.05	3.20	3.64	1.82	0.00
-3.27	3.74	4.28	5.69	2.11	0.00
-3.82	4.42	5.52	8.37	2.41	0.00
-4.37	5.11	6.93	11.79	2.71	0.00
-4.90	7.59	8.44	15.98	3.01	0.00
-5.45	8.56	10.18	21.09	3.33	0.00
Máximos	8.64	10.35	21.60	3.36	0.00
	Cota: -5.50 m	Cota: -5.50 m	Cota: -5.50 m	Cota: -5.50 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.54	0.41	0.09	0.02	0.32	0.00
-1.09	0.82	0.36	0.13	0.65	0.00
-1.64	1.23	0.81	0.44	0.98	0.00
-2.19	1.64	1.44	1.05	1.31	0.00
-2.72	3.05	2.22	2.06	1.63	0.00
-3.27	3.74	3.21	3.55	1.96	0.00
-3.82	4.42	4.38	5.63	2.29	0.00
-4.37	5.11	5.73	8.40	2.62	0.00
-4.90	7.59	7.20	11.94	2.94	0.00
-5.45	8.56	8.91	16.36	3.27	0.00
Máximos	8.64	9.07	16.81	3.30	0.00
	Cota: -5.50 m	Cota: -5.50 m	Cota: -5.50 m	Cota: -5.50 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m



Selección de listados

Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø16				
Anclaje intradós / trasdós: 20 / 19 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø10c/25	Ø12c/20 Solape: 0.45 m	Ø10c/25
2	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø10c/15	Ø16c/20 Solape: 0.6 m	Ø10c/15
3	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø10c/15	Ø16c/10 Solape: 0.8 m	Ø10c/15
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø16c/30	Ø20c/20 Longitud de anclaje en prolongación: 80 cm		
Inferior	Ø16c/30	Ø16c/20 Patilla intradós / trasdós: 16 / - cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 1817 ST8-5,50 (Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado)



Selección de listados

Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tramo 1:	Máximo: 37.54 t/m Calculado: 4.21 t/m	Cumple
-Tramo 2:	Máximo: 69.32 t/m Calculado: 10.92 t/m	Cumple
-Tramo 3:	Máximo: 124.89 t/m Calculado: 15.52 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm	
-Tramo 1:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Tramo 2:	Calculado: 50 cm	Cumple
-Tramo 3:	Calculado: 70 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós:	Calculado: 14 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 14 cm	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós:	Calculado: 14 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 14 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
-Tramo 1:		
-Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST8-5,50 (Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tramo 2: - Trasdós (-4.50 m): - Intradós (-4.50 m): - Tramo 3: - Trasdós (-5.50 m): - Intradós (-5.50 m):	Calculado: 0.00104 Calculado: 0.00104 Calculado: 0.00104 Calculado: 0.00104 Calculado: 0.00104	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Quantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Quantía horizontal > 20% Quantía vertical)</i>		
- Tramo 1: - Trasdós: - Intradós: - Tramo 2: - Trasdós: - Intradós: - Tramo 3: - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00104 Mínimo: 0.00037 Mínimo: 0.00026 Calculado: 0.00104 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.00015 Calculado: 0.00074 Mínimo: 0.00057 Mínimo: 0.00011	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Quantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Tramo 1. Trasdós (-2.50 m): - Tramo 2. Trasdós (-4.50 m): - Tramo 3. Trasdós (-5.50 m):	Calculado: 0.00188 Calculado: 0.00201 Calculado: 0.00287	Cumple Cumple Cumple
Quantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184	
- Tramo 1. Trasdós (-2.50 m): - Tramo 2. Trasdós (-4.50 m): - Tramo 3. Trasdós (-5.50 m):	Calculado: 0.00188 Calculado: 0.00201 Calculado: 0.00287	Cumple Cumple Cumple
Quantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027	
- Tramo 1. Intradós (-2.50 m): - Tramo 2. Intradós (-4.50 m):	Calculado: 0.0013 Calculado: 0.00078	Cumple Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST8-5,50 (Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tramo 3. Intradós (-5.50 m):	Calculado: 0.00056	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i> - Tramo 1. Intradós (-2.50 m): - Tramo 2. Intradós (-4.50 m): - Tramo 3. Intradós (-5.50 m):	Mínimo: 0 Calculado: 0.0013 Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00078 Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00056	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> - Tramo 1: - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical: - Tramo 2: - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical: - Tramo 3: - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 17.6 cm Calculado: 18 cm Calculado: 16.8 cm Calculado: 18 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Tramo 1: - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical: - Tramo 2: - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical: - Tramo 3: - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i> - Tramo 1: - Tramo 2: - Tramo 3:		Cumple Cumple Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>		



Selección de listados

Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST8-5,50 (Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tramo 1:	Máximo: 18.59 t/m Calculado: 3.58 t/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 27.81 t/m Calculado: 9.12 t/m	Cumple
- Tramo 3:	Máximo: 36.48 t/m Calculado: 12.42 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 3:	Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Tramo 1:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
- Tramo 2:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.56 m Calculado: 0.6 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
- Tramo 3:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.8 m Calculado: 0.8 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>		
	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 4 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.50 m		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.50 m		
- Tramo 1 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.50 m, Md: 4.39 t·m/m, Nd: 1.87 t/m, Vd: 4.21 t/m, Tensión máxima del acero: 3.104 t/cm ²		



Selección de listados

Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST8-5,50 (Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tramo 1 -> Sección crítica a cortante: Cota: -2.25 m - Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -4.50 m - Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -4.50 m - Tramo 2 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.50 m, Md: 18.97 t·m/m, Nd: 5.72 t/m, Vd: 10.92 t/m, Tensión máxima del acero: 4.201 t/cm ² - Tramo 2 -> Sección crítica a cortante: Cota: -4.05 m - Tramo 3 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -5.50 m - Tramo 3 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -5.50 m - Tramo 3 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -5.50 m, Md: 32.09 t·m/m, Nd: 9.90 t/m, Vd: 15.53 t/m, Tensión máxima del acero: 2.420 t/cm ² - Tramo 3 -> Sección crítica a cortante: Cota: -4.85 m		
Referencia: Zapata corrida: 1817 ST8-5,50 (Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 2 Calculado: 2.15 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.64	Cumple Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - Tensión media: - Tensión máxima:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.066 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.429 kp/cm ²	Cumple Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i> - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado inferior intradós:	Mínimo: 11.07 cm ² /m Calculado: 15.7 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Calculado: 10.05 cm ² /m Mínimo: 2.01 cm ² /m Calculado: 10.05 cm ² /m	Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i> - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 35.17 t/m Calculado: 18.56 t/m Calculado: 0 t/m	Cumple Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST8-5,50 (Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 16 cm Calculado: 61.8 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 61.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 36.6 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>		
- Armadura transversal inferior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø20	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>		
- Armadura transversal inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armadura transversal inferior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>		
- Armadura longitudinal inferior:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00095	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00095	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00143	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST8-5,50 (Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00224	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00035 Calculado: 0.00095	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00056 Calculado: 0.00095	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0004 Calculado: 0.00143	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00169 Calculado: 0.00224	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 30.33 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 5.61 t·m/m		

12.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	
Armado longitudinal	Longitud (m)	8x9.86				78.88
	Peso (kg)	8x6.08				48.63
Armado base transversal	Longitud (m)			100x1.69		169.00
	Peso (kg)			100x2.67		266.74
Armado longitudinal	Longitud (m)	8x9.86				78.88
	Peso (kg)	8x6.08				48.63
Armado longitudinal	Longitud (m)	14x9.86				138.04
	Peso (kg)	14x6.08				85.11
Armado base transversal	Longitud (m)			51x2.54		129.54
	Peso (kg)			51x4.01		204.46
Armado longitudinal	Longitud (m)	14x9.86				138.04
	Peso (kg)	14x6.08				85.11
Armado base transversal	Longitud (m)	51x2.65				135.15
	Peso (kg)	51x1.63				83.33
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86				108.46
	Peso (kg)	11x6.08				66.87
Armado base transversal	Longitud (m)		51x2.63			134.13
	Peso (kg)		51x2.34			119.09
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86				108.46
	Peso (kg)	11x6.08				66.87
Armado viga coronación	Longitud (m)			2x9.86		19.72
	Peso (kg)			2x15.56		31.12
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			51x3.31		168.81
	Peso (kg)			51x5.22		266.44
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			12x9.86		118.32
	Peso (kg)			12x15.56		186.75
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)				51x2.83	144.33
	Peso (kg)				51x6.98	355.94
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			8x9.86		78.88
	Peso (kg)			8x15.56		124.50



Selección de listados

Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	
Armado base transversal	Longitud (m)	51x1.25				63.75
	Peso (kg)	51x0.77				39.30
Armado base transversal	Longitud (m)	51x2.25				114.75
	Peso (kg)	51x1.39				70.75
Arranques	Longitud (m)			51x1.36		69.36
	Peso (kg)			51x2.15		109.47
Arranques	Longitud (m)		51x1.06			54.06
	Peso (kg)		51x0.94			48.00
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	51x1.16				59.16
	Peso (kg)	51x0.72				36.47
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			100x1.71		171.00
	Peso (kg)			100x2.70		269.89
Totales	Longitud (m)	1023.57	188.19	924.63	144.33	
	Peso (kg)	631.07	167.09	1459.37	355.94	2613.47
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	1125.93	207.01	1017.09	158.76	
	Peso (kg)	694.18	183.80	1605.30	391.54	2874.82

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Total	Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20		HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	694.18	183.80	1605.30	391.54	2874.82	47.60	3.30
Totales	694.18	183.80	1605.30	391.54	2874.82	47.60	3.30

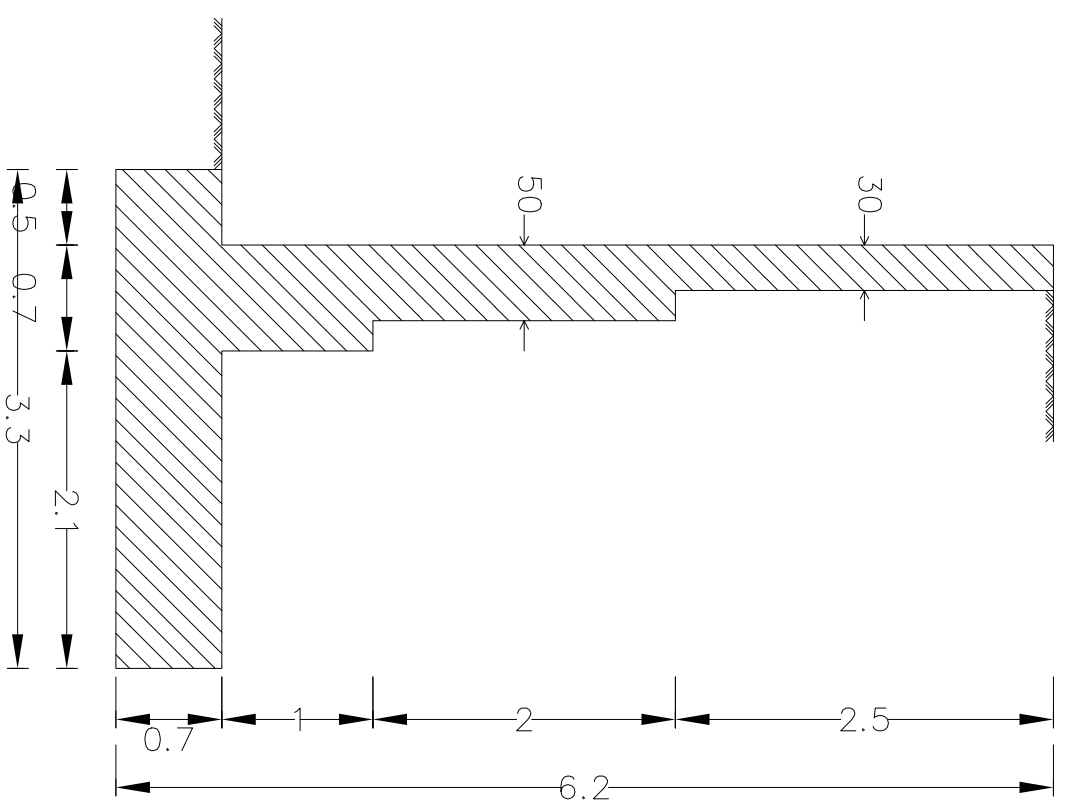


Selección de listados

Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Geometría



Muro
Armadura

INTRADÓS

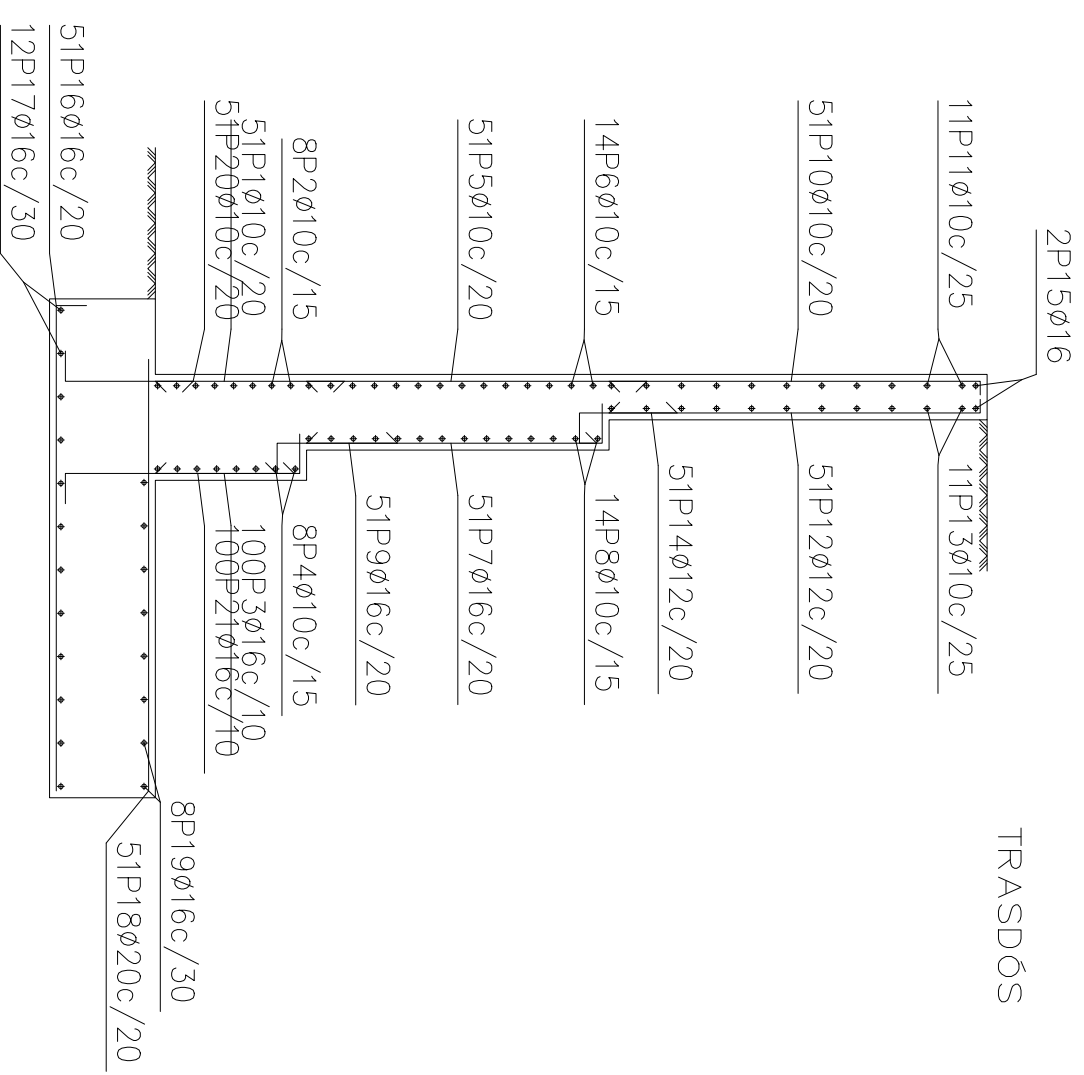
Tramo 1

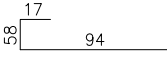
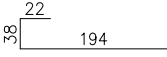
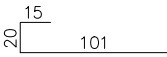
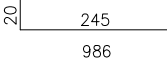
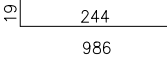
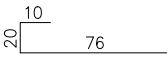
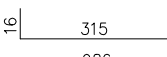
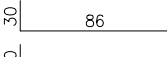
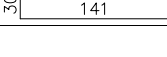
Tramo 2

Tramo 3

1817 ST8-5,50
Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado
Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-30, $\gamma_c=1.5$
Acero de barras: B 500 S, $\gamma_s=1.15$
Tipo de ambiente: Clase Ila
Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm
Escala: 1:50

TRASDÓS



Muro								
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp	
1	10	51	1.25	125	63.75	0.62	39.30	
2	10	8	9.86	986	78.88	0.62	48.63	
3	16	100	1.69	58  94	169.20	1.58	267.05	
4	10	8	9.86	986	78.88	0.62	48.63	
5	10	51	2.25	225	114.75	0.62	70.75	
6	10	14	9.86	986	138.04	0.62	85.11	
7	16	51	2.54	38  194	129.64	1.58	204.62	
8	10	14	9.86	986	138.04	0.62	85.11	
9	16	51	1.36	20  101	69.26	1.58	109.31	
10	10	51	2.65	20  245	134.90	0.62	83.17	
11	10	11	9.86	986	108.46	0.62	66.87	
12	12	51	2.63	19  244	134.33	0.89	119.27	
13	10	11	9.86	986	108.46	0.62	66.87	
14	12	51	1.06	20  76	53.86	0.89	47.82	
15	16	2	9.86	986	19.72	1.58	31.12	
16	16	51	3.31	16  315	168.91	1.58	266.60	
17	16	12	9.86	986	118.32	1.58	186.75	
18	20	51	2.83	283	144.33	2.47	355.94	
19	16	8	9.86	986	78.88	1.58	124.50	
20	10	51	1.16	30  86	59.31	0.62	36.57	
21	16	100	1.71	30  141	171.00	1.58	269.89	
					Ø10	1023.47	0.62	631.01
					Ø12	188.19	0.89	167.09
					Ø16	924.93	1.58	1459.84
					Ø20	144.33	2.47	355.94
B 500 S, Ys=1.15						Peso total	2613.88	
						Peso total con mermas (10.00%)	2875.27	

1817 ST8-5,50

Muro tipo ST8 de 5,50 metros de alzado

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

Escala: 1:50

2.9.- ST9

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	2
2.- ACCIONES	2
3.- DATOS GENERALES	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	2
5.- GEOMETRÍA	3
6.- ESQUEMA DE LAS FASES	3
7.- CARGAS	3
8.- RESULTADOS DE LAS FASES	4
9.- COMBINACIONES	5
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	5
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	5
12.- MEDICIÓN	12



Selección de listados

Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 100 %

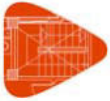
Cota empuje pasivo: 0.50 m

Tensión admisible: 2.00 kp/cm²

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



Selección de listados

Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- GEOMETRÍA

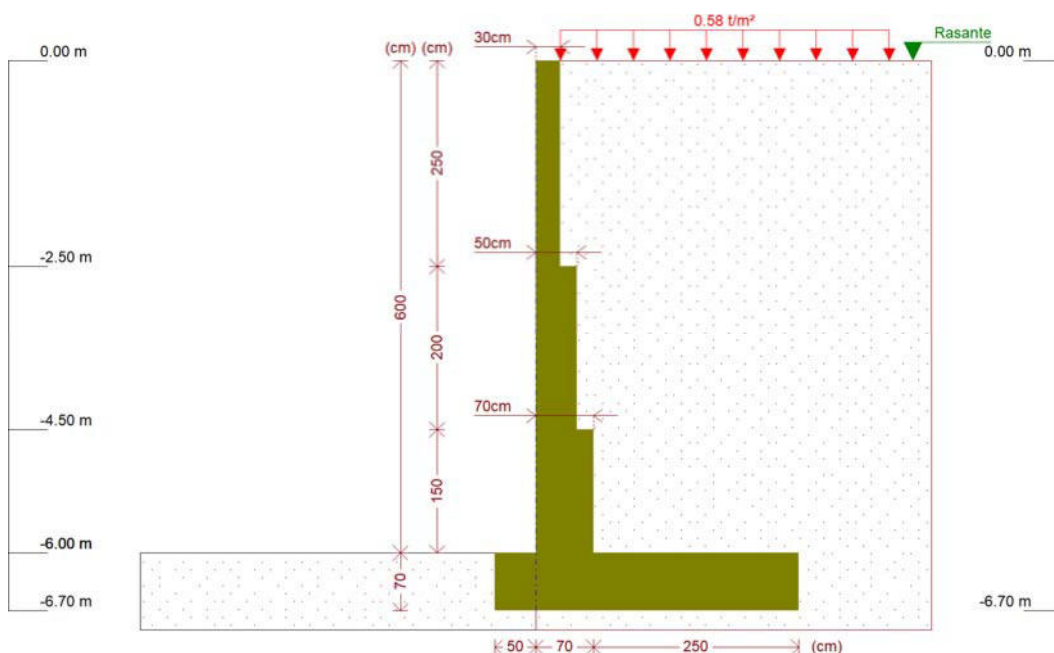
TRAMOS DEL MURO

Cota de la coronación	Descripción
0.00 m	Altura: 2.50 m Espesor superior: 30.0 cm Espesor inferior: 30.0 cm
-2.50 m	Altura: 2.00 m Espesor superior: 50.0 cm Espesor inferior: 50.0 cm
-4.50 m	Altura: 1.50 m Espesor superior: 70.0 cm Espesor inferior: 70.0 cm
Altura total: 6.00 m	

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 70 cm
Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 250.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase



Selección de listados

Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.58 t/m ² Ancho: 4 m Separación: 2.3 m	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.59	0.44	0.41	0.12	0.83	0.00
-1.19	0.89	0.99	0.53	1.09	0.00
-1.79	1.34	1.72	1.33	1.36	0.00
-2.39	1.79	2.62	2.63	1.65	0.00
-2.97	3.36	3.67	4.50	1.95	0.00
-3.57	4.11	4.93	7.07	2.27	0.00
-4.17	4.86	6.39	10.46	2.60	0.00
-4.75	7.33	8.00	14.74	2.93	0.00
-5.35	8.38	9.85	20.09	3.27	0.00
-5.95	9.43	11.92	26.61	3.62	0.00
Máximos	9.52	12.10	27.21	3.65	0.00
	Cota: -6.00 m	Cota: -6.00 m	Cota: -6.00 m	Cota: -6.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.59	0.44	0.10	0.02	0.35	0.00
-1.19	0.89	0.42	0.17	0.71	0.00
-1.79	1.34	0.96	0.57	1.07	0.00
-2.39	1.79	1.71	1.37	1.43	0.00
-2.97	3.36	2.65	2.67	1.78	0.00
-3.57	4.11	3.82	4.60	2.14	0.00
-4.17	4.86	5.22	7.30	2.50	0.00
-4.75	7.33	6.77	10.89	2.85	0.00
-5.35	8.38	8.59	15.49	3.21	0.00
-5.95	9.43	10.62	21.24	3.57	0.00
Máximos	9.52	10.80	21.78	3.60	0.00
	Cota: -6.00 m	Cota: -6.00 m	Cota: -6.00 m	Cota: -6.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m



Selección de listados

Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø16				
Anclaje intradós / trasdós: 20 / 19 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø10c/25	Ø12c/20 Solape: 0.45 m	Ø10c/25
2	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø10c/15	Ø16c/20 Solape: 0.6 m	Ø10c/15
3	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø10c/15	Ø16c/10 Solape: 0.8 m	Ø10c/15
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø16c/30	Ø16c/10 Longitud de anclaje en prolongación: 80 cm		
Inferior	Ø16c/30	Ø16c/30 Patilla intradós / trasdós: 16 / - cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 1817 ST9-6,00 (Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado)



Selección de listados

Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tramo 1:	Máximo: 37.54 t/m Calculado: 4.21 t/m	Cumple
-Tramo 2:	Máximo: 69.32 t/m Calculado: 10.92 t/m	Cumple
-Tramo 3:	Máximo: 124.89 t/m Calculado: 18.15 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm	
-Tramo 1:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Tramo 2:	Calculado: 50 cm	Cumple
-Tramo 3:	Calculado: 70 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós:	Calculado: 14 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 14 cm	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós:	Calculado: 14 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 14 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
-Tramo 1:		
-Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST9-6,00 (Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tramo 2: - Trasdós (-4.50 m): - Intradós (-4.50 m): - Tramo 3: - Trasdós (-6.00 m): - Intradós (-6.00 m):	Calculado: 0.00104 Calculado: 0.00104 Calculado: 0.00104 Calculado: 0.00104 Calculado: 0.00104	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Quantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Quantía horizontal > 20% Quantía vertical)</i>		
- Tramo 1: - Trasdós: - Intradós: - Tramo 2: - Trasdós: - Intradós: - Tramo 3: - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00104 Mínimo: 0.00037 Mínimo: 0.00026 Calculado: 0.00104 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.00015 Calculado: 0.00074 Mínimo: 0.00057 Mínimo: 0.00011	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Quantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Tramo 1. Trasdós (-2.50 m): - Tramo 2. Trasdós (-4.50 m): - Tramo 3. Trasdós (-6.00 m):	Calculado: 0.00188 Calculado: 0.00201 Calculado: 0.00287	Cumple Cumple Cumple
Quantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184	
- Tramo 1. Trasdós (-2.50 m): - Tramo 2. Trasdós (-4.50 m): - Tramo 3. Trasdós (-6.00 m):	Calculado: 0.00188 Calculado: 0.00201 Calculado: 0.00287	Cumple Cumple Cumple
Quantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027	
- Tramo 1. Intradós (-2.50 m): - Tramo 2. Intradós (-4.50 m):	Calculado: 0.0013 Calculado: 0.00078	Cumple Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST9-6,00 (Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tramo 3. Intradós (-6.00 m):	Calculado: 0.00056	Cumple
Cuántía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>		
- Tramo 1. Intradós (-2.50 m):	Mínimo: 0 Calculado: 0.0013	Cumple
- Tramo 2. Intradós (-4.50 m):	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00078	Cumple
- Tramo 3. Intradós (-6.00 m):	Mínimo: 2e-005 Calculado: 0.00056	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 17.6 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 16.8 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Tramo 3:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Tramo 1:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Tramo 3:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		
- Tramo 1:		Cumple
- Tramo 2:		Cumple
- Tramo 3:		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>		



Selección de listados

Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST9-6,00 (Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tramo 1:	Máximo: 18.59 t/m Calculado: 3.58 t/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 27.81 t/m Calculado: 9.12 t/m	Cumple
- Tramo 3:	Máximo: 36.6 t/m Calculado: 14.77 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 3:	Calculado: 0.173 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Tramo 1:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
- Tramo 2:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.56 m Calculado: 0.6 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
- Tramo 3:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.8 m Calculado: 0.8 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>		
	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 4 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.50 m		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.50 m		
- Tramo 1 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.50 m, Md: 4.39 t·m/m, Nd: 1.87 t/m, Vd: 4.21 t/m, Tensión máxima del acero: 3.104 t/cm ²		



Selección de listados

Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST9-6,00 (Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado)			
Comprobación	Valores	Estado	
- Tramo 1 -> Sección crítica a cortante: Cota: -2.25 m			
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -4.50 m			
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -4.50 m			
- Tramo 2 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.50 m, Md: 18.97 t·m/m, Nd: 5.72 t/m, Vd: 10.92 t/m, Tensión máxima del acero: 4.201 t/cm ²			
- Tramo 2 -> Sección crítica a cortante: Cota: -4.05 m			
- Tramo 3 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -6.00 m			
- Tramo 3 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -6.00 m			
- Tramo 3 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -6.00 m, Md: 40.50 t·m/m, Nd: 10.78 t/m, Vd: 18.15 t/m, Tensión máxima del acero: 3.097 t/cm ²			
- Tramo 3 -> Sección crítica a cortante: Cota: -5.35 m			
- Tramo 3 -> Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -6.00 m, M: 25.04 t·m/m, N: 9.52 t/m			
Referencia: Zapata corrida: 1817 ST9-6,00 (Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado)			
Comprobación	Valores	Estado	
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>			
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 2.36	Cumple	
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.73	Cumple	
Canto mínimo:			
- Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple	
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>			
- Tensión media:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.162 kp/cm ²	Cumple	
- Tensión máxima:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.48 kp/cm ²	Cumple	
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>			
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 14.77 cm ² /m Calculado: 20.1 cm ² /m	Cumple	
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m Calculado: 6.7 cm ² /m	Cumple	
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 2.08 cm ² /m Calculado: 6.7 cm ² /m	Cumple	
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>			
- Trasdós:	Máximo: 35.17 t/m Calculado: 21.02 t/m	Cumple	
- Intradós:	Calculado: 0 t/m	Cumple	



Selección de listados

Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST9-6,00 (Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 19.5 cm Calculado: 61.8 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 61.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 29.3 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>		
- Armadura transversal inferior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>		
- Armadura transversal inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armadura transversal inferior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>		
- Armadura longitudinal inferior:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00095	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00095	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00095	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST9-6,00 (Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00287	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00023 Calculado: 0.00095	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00071 Calculado: 0.00095	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00042 Calculado: 0.00095	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00287	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 40.20 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 5.80 t·m/m		

12.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Y _s =1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86			108.46
	Peso (kg)	11x6.08			66.87
Armado base transversal	Longitud (m)			100x2.19	219.00
	Peso (kg)			100x3.46	345.65
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86			108.46
	Peso (kg)	11x6.08			66.87
Armado longitudinal	Longitud (m)	14x9.86			138.04
	Peso (kg)	14x6.08			85.11
Armado base transversal	Longitud (m)			51x2.54	129.54
	Peso (kg)			51x4.01	204.46
Armado longitudinal	Longitud (m)	14x9.86			138.04
	Peso (kg)	14x6.08			85.11
Armado base transversal	Longitud (m)	51x2.65			135.15
	Peso (kg)	51x1.63			83.33
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86			108.46
	Peso (kg)	11x6.08			66.87
Armado base transversal	Longitud (m)		51x2.63		134.13
	Peso (kg)		51x2.34		119.09
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86			108.46
	Peso (kg)	11x6.08			66.87
Armado viga coronación	Longitud (m)			2x9.86	19.72
	Peso (kg)			2x15.56	31.12
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			34x3.71	126.14
	Peso (kg)			34x5.86	199.09
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			13x9.86	128.18
	Peso (kg)			13x15.56	202.31
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			100x3.23	323.00
	Peso (kg)			100x5.10	509.80
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			10x9.86	98.60
	Peso (kg)			10x15.56	155.62



Selección de listados

Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado

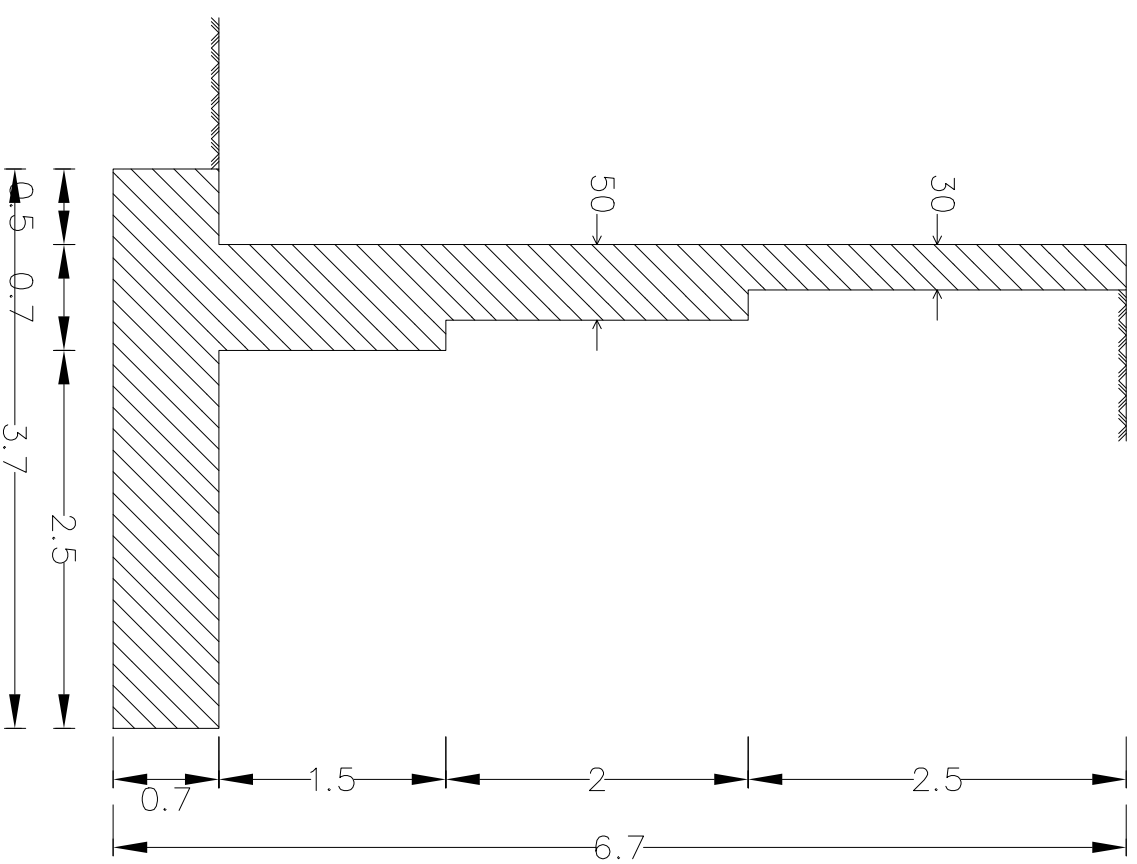
Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	51x1.75			89.25
	Peso (kg)	51x1.08			55.03
Armado base transversal	Longitud (m)	51x2.25			114.75
	Peso (kg)	51x1.39			70.75
Arranques	Longitud (m)			51x1.36	69.36
	Peso (kg)			51x2.15	109.47
Arranques	Longitud (m)		51x1.06		54.06
	Peso (kg)		51x0.94		48.00
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	51x1.16			59.16
	Peso (kg)	51x0.72			36.47
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			100x1.71	171.00
	Peso (kg)			100x2.70	269.89
Totales	Longitud (m)	1108.23	188.19	1284.54	
	Peso (kg)	683.28	167.09	2027.41	2877.78
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	1219.05	207.01	1412.99	
	Peso (kg)	751.61	183.80	2230.15	3165.56

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	751.61	183.80	2230.15	3165.56	53.90	3.70
Totales	751.61	183.80	2230.15	3165.56	53.90	3.70

Geometría



Muro
Armadura

INTRADÓS

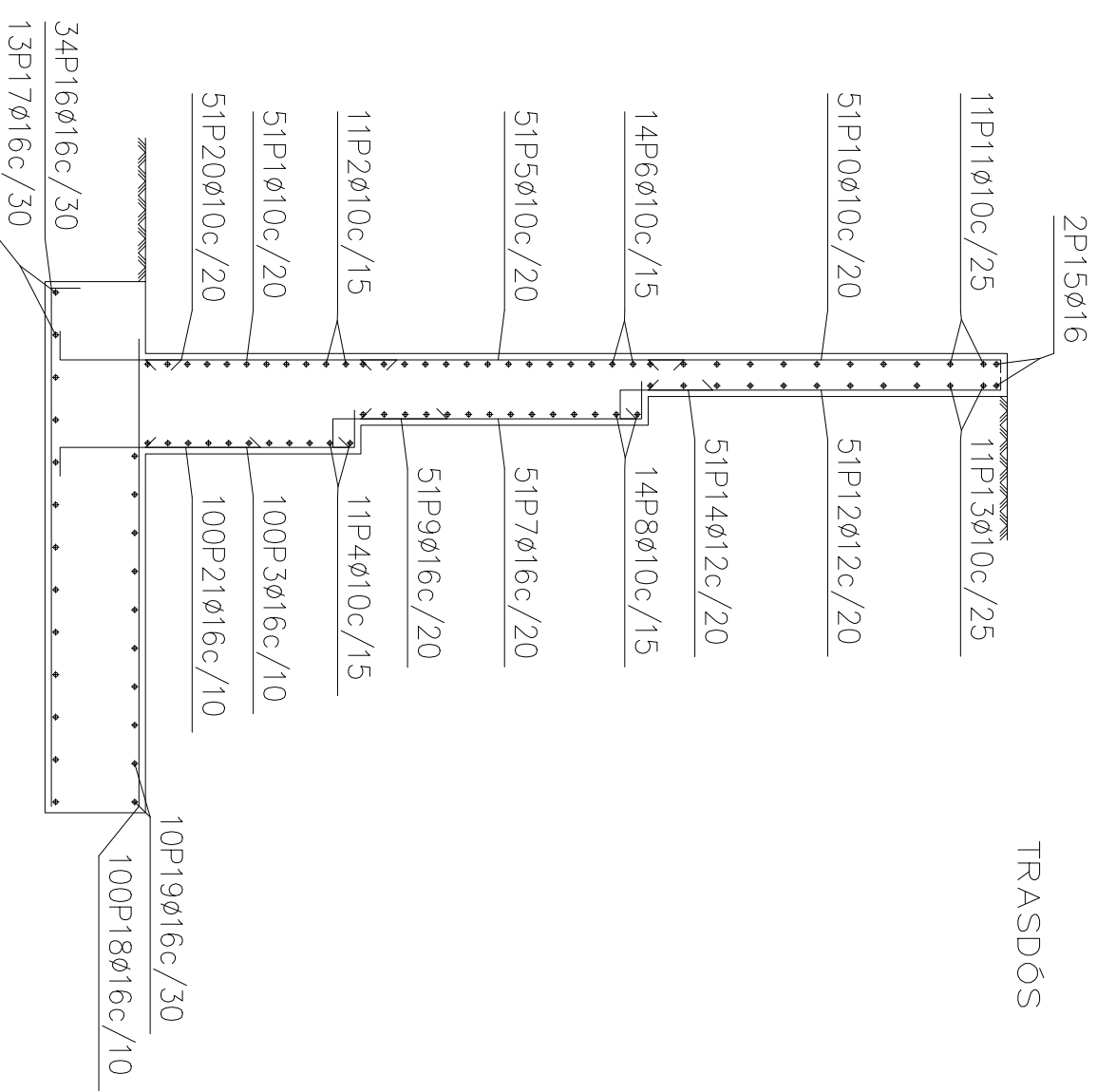
Tramo 1

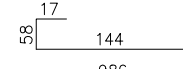
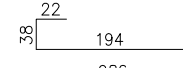
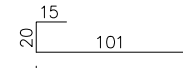
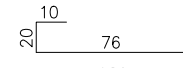
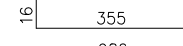
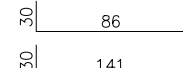
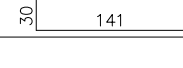
Tramo 2

Tramo 3

1817 ST9-6.00
Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado
Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-30, $\gamma_c=1.5$
Acero de barras: B 500 S, $\gamma_s=1.15$
Tipo de ambiente: Clase IIA
Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 4.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm
Escala: 1:50

TRASDÓS



Muro								
POSICIÓN	∅ mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp	
1	10	51	1.75	175	89.25	0.62	55.03	
2	10	11	9.86	986	108.46	0.62	66.87	
3	16	100	2.19	 144	219.20	1.58	345.97	
4	10	11	9.86	986	108.46	0.62	66.87	
5	10	51	2.25	225	114.75	0.62	70.75	
6	10	14	9.86	986	138.04	0.62	85.11	
7	16	51	2.54	 194	129.64	1.58	204.62	
8	10	14	9.86	986	138.04	0.62	85.11	
9	16	51	1.36	 101	69.26	1.58	109.31	
10	10	51	2.65	245	134.90	0.62	83.17	
11	10	11	9.86	986	108.46	0.62	66.87	
12	12	51	2.63	19	244	134.33	0.89	119.27
13	10	11	9.86	986	108.46	0.62	66.87	
14	12	51	1.06	 76	53.86	0.89	47.82	
15	16	2	9.86	986	19.72	1.58	31.12	
16	16	34	3.71	 355	126.21	1.58	199.20	
17	16	13	9.86	986	128.18	1.58	202.31	
18	16	100	3.23	323	323.00	1.58	509.80	
19	16	10	9.86	986	98.60	1.58	155.62	
20	10	51	1.16	 86	59.31	0.62	36.57	
21	16	100	1.71	 141	171.00	1.58	269.89	
					∅10	1108.13	0.62	683.22
					∅12	188.19	0.89	167.09
					∅16	1284.81	1.58	2027.84
B 500 S, Ys=1.15						Peso total	2878.15	
						Peso total con mermas (10.00%)	3165.97	

1817 ST9-6,00
Muro tipo ST9 de 6,00 metros de alzado
Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm
Escala: 1:50

2.10.- ST10

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	2
2.- ACCIONES	2
3.- DATOS GENERALES	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	2
5.- GEOMETRÍA	3
6.- ESQUEMA DE LAS FASES	3
7.- CARGAS	3
8.- RESULTADOS DE LAS FASES	4
9.- COMBINACIONES	5
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	5
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	5
12.- MEDICIÓN	12



Selección de listados

Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 100 %

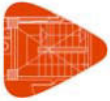
Cota empuje pasivo: 0.50 m

Tensión admisible: 2.00 kp/cm²

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



Selección de listados

Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- GEOMETRÍA

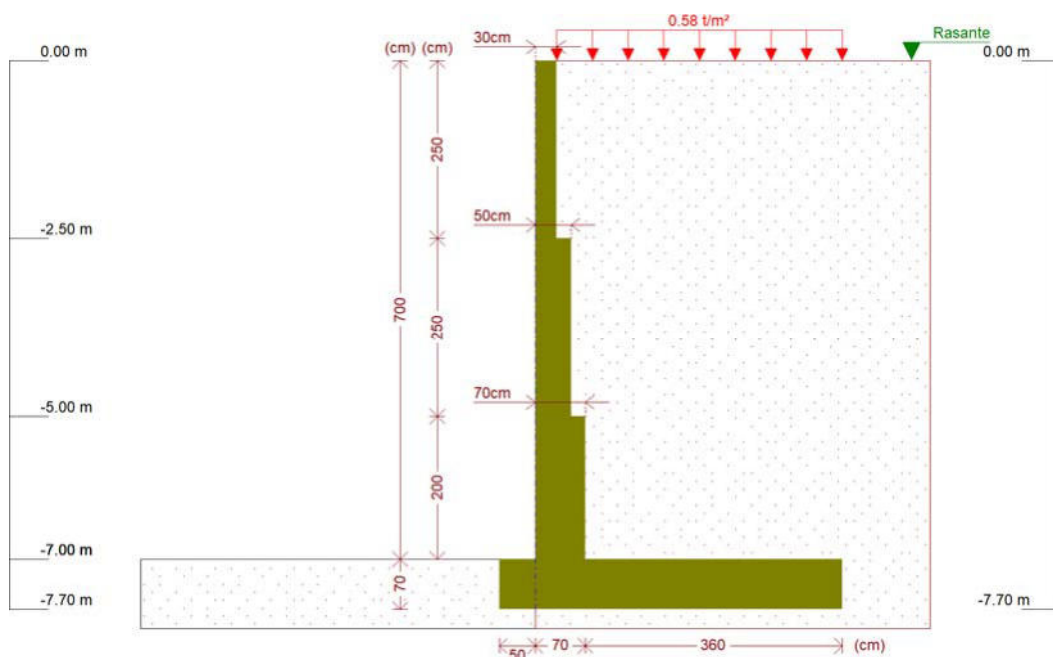
TRAMOS DEL MURO

Cota de la coronación	Descripción
0.00 m	Altura: 2.50 m Espesor superior: 30.0 cm Espesor inferior: 30.0 cm
-2.50 m	Altura: 2.50 m Espesor superior: 50.0 cm Espesor inferior: 50.0 cm
-5.00 m	Altura: 2.00 m Espesor superior: 70.0 cm Espesor inferior: 70.0 cm
Altura total: 7.00 m	

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 70 cm
Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 360.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase



Selección de listados

Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.58 t/m ² Ancho: 4 m Separación: 2.3 m	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.69	0.52	0.50	0.16	0.87	0.00
-1.39	1.04	1.21	0.75	1.18	0.00
-2.09	1.57	2.15	1.91	1.50	0.00
-2.77	3.11	3.29	3.80	1.85	0.00
-3.47	3.99	4.71	6.59	2.22	0.00
-4.17	4.86	6.39	10.46	2.60	0.00
-4.87	5.74	8.35	15.60	2.99	0.00
-5.55	8.66	10.52	22.14	3.39	0.00
-6.25	9.89	13.03	30.37	3.79	0.00
-6.95	11.11	15.83	40.45	4.20	0.00
Máximos	11.20	16.04	41.25	4.23	0.00
	Cota: -7.00 m	Cota: -7.00 m	Cota: -7.00 m	Cota: -7.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.69	0.52	0.14	0.03	0.41	0.00
-1.39	1.04	0.58	0.27	0.83	0.00
-2.09	1.57	1.31	0.91	1.25	0.00
-2.77	3.11	2.30	2.18	1.66	0.00
-3.47	3.99	3.61	4.23	2.08	0.00
-4.17	4.86	5.22	7.30	2.50	0.00
-4.87	5.74	7.12	11.60	2.92	0.00
-5.55	8.66	9.24	17.29	3.33	0.00
-6.25	9.89	11.72	24.61	3.75	0.00
-6.95	11.11	14.49	33.76	4.17	0.00
Máximos	11.20	14.70	34.49	4.20	0.00
	Cota: -7.00 m	Cota: -7.00 m	Cota: -7.00 m	Cota: -7.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m



Selección de listados

Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø16				
Anclaje intradós / trasdós: 20 / 19 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø10c/25	Ø12c/20 Solape: 0.45 m	Ø10c/25
2	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø10c/15	Ø20c/20 Solape: 1.05 m	Ø10c/15
3	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø10c/15	Ø20c/20 Solape: 0.95 m Refuerzo 1: Ø20 h=1.6 m	Ø12c/15
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/15	Ø20c/12.5 Longitud de anclaje en prolongación: 80 cm		
Inferior	Ø12c/15	Ø12c/15 Patilla intradós / trasdós: 15 / - cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				



Selección de listados

Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 1817 ST10-7,00 (Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado)

Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tramo 1:	Máximo: 37.54 t/m Calculado: 4.21 t/m	Cumple
-Tramo 2:	Máximo: 91.57 t/m Calculado: 13.11 t/m	Cumple
-Tramo 3:	Máximo: 171.05 t/m Calculado: 24.06 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm	
-Tramo 1:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Tramo 2:	Calculado: 50 cm	Cumple
-Tramo 3:	Calculado: 70 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós:	Calculado: 14 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 14 cm	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 14 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
-Tramo 1:		



Selección de listados

Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST10-7,00 (Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
-Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós (-5.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Intradós (-5.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós (-7.00 m):	Calculado: 0.0015	Cumple
-Intradós (-7.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>		
-Tramo 1:	Calculado: 0.00104	
-Trasdós:	Mínimo: 0.00037	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0.00026	Cumple
-Tramo 2:	Calculado: 0.00104	
-Trasdós:	Mínimo: 0.00062	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0.00015	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós:	Mínimo: 0.00089 Calculado: 0.00107	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0.00011 Calculado: 0.00074	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
-Tramo 1. Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
-Tramo 2. Trasdós (-5.00 m):	Calculado: 0.00314	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós (-7.00 m):	Calculado: 0.00448	Cumple
-Trasdós (-5.40 m):	Calculado: 0.00224	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184	
-Tramo 1. Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
-Tramo 2. Trasdós (-5.00 m):	Calculado: 0.00314	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós (-7.00 m):	Calculado: 0.00448	Cumple
-Trasdós (-5.40 m):	Calculado: 0.00224	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST10-7,00 (Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027	
-Tramo 1. Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.0013	Cumple
-Tramo 2. Intradós (-5.00 m):	Calculado: 0.00078	Cumple
-Tramo 3:		
-Intradós (-7.00 m):	Calculado: 0.00056	Cumple
-Intradós (-5.40 m):	Calculado: 0.00056	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>		
-Tramo 1. Intradós (-2.50 m):	Mínimo: 0 Calculado: 0.0013	Cumple
-Tramo 2. Intradós (-5.00 m):	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00078	Cumple
-Tramo 3:	Calculado: 0.00056	
-Intradós (-7.00 m):	Mínimo: 2e-005	Cumple
-Intradós (-5.40 m):	Mínimo: 1e-005	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós, vertical:	Calculado: 17.6 cm	Cumple
-Intradós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós, vertical:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Intradós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós, vertical:	Calculado: 7 cm	Cumple
-Intradós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
-Tramo 1:		
-Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Tramo 3:		
-Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST10-7,00 (Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		
- Tramo 1:		Cumple
- Tramo 2:		Cumple
- Tramo 3:		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 18.59 t/m Calculado: 3.58 t/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 27.81 t/m Calculado: 11.13 t/m	Cumple
- Tramo 3:	Máximo: 36.76 t/m Calculado: 20.12 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0.257 mm	Cumple
- Tramo 3:	Calculado: 0.247 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Tramo 1:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
- Tramo 2:		
- Base trasdós:	Mínimo: 1.04 m Calculado: 1.05 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
- Tramo 3:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.93 m Calculado: 0.95 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST10-7,00 (Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 4 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.50 m		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.50 m		
- Tramo 1 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.50 m, Md: 4.39 t·m/m, Nd: 1.87 t/m, Vd: 4.21 t/m, Tensión máxima del acero: 3.104 t/cm ²		
- Tramo 1 -> Sección crítica a cortante: Cota: -2.25 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -5.00 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -5.00 m		
- Tramo 2 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -5.00 m, Md: 24.97 t·m/m, Nd: 6.35 t/m, Vd: 13.12 t/m, Tensión máxima del acero: 3.657 t/cm ²		
- Tramo 2 -> Sección crítica a cortante: Cota: -4.55 m		
- Tramo 2 -> Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -5.00 m, M: 15.05 t·m/m, N: 5.90 t/m		
- Tramo 3 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -7.00 m		
- Tramo 3 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -7.00 m		
- Tramo 3 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -6.25 m, Md: 45.21 t·m/m, Nd: 11.24 t/m, Vd: 19.55 t/m, Tensión máxima del acero: 4.423 t/cm ²		
- Tramo 3 -> Sección crítica a cortante: Cota: -6.35 m		
- Tramo 3 -> Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -7.00 m, M: 38.55 t·m/m, N: 11.20 t/m		
Referencia: Zapata corrida: 1817 ST10-7,00 (Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 3.1	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 2	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.353 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.489 kp/cm ²	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		



Selección de listados

Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST10-7,00 (Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 24.39 cm ² /m Calculado: 25.13 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m Calculado: 7.54 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 2.13 cm ² /m Calculado: 7.54 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 35.17 t/m	
- Trasdós:	Calculado: 23.55 t/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 25.8 cm Calculado: 62.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 62.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 50.4 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø20	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	



Selección de listados

Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST10-7,00 (Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00107	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00107	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00107	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00359	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00026 Calculado: 0.00107	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00089 Calculado: 0.00107	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00043 Calculado: 0.00107	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00359	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 65.25 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 5.95 t·m/m		

12.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	
Armado longitudinal	Longitud (m)	14x9.86				138.04
	Peso (kg)	14x6.08				85.11
Armado base transversal	Longitud (m)				51x2.69	137.19
	Peso (kg)				51x6.63	338.33
Armado longitudinal	Longitud (m)		14x9.86			138.04
	Peso (kg)		14x8.75			122.56
Armado longitudinal	Longitud (m)	18x9.86				177.48
	Peso (kg)	18x6.08				109.42
Armado base transversal	Longitud (m)				51x3.19	162.69
	Peso (kg)				51x7.87	401.22
Armado longitudinal	Longitud (m)	18x9.86				177.48
	Peso (kg)	18x6.08				109.42
Armado base transversal	Longitud (m)	51x2.65				135.15
	Peso (kg)	51x1.63				83.33
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86				108.46
	Peso (kg)	11x6.08				66.87



Selección de listados

Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado

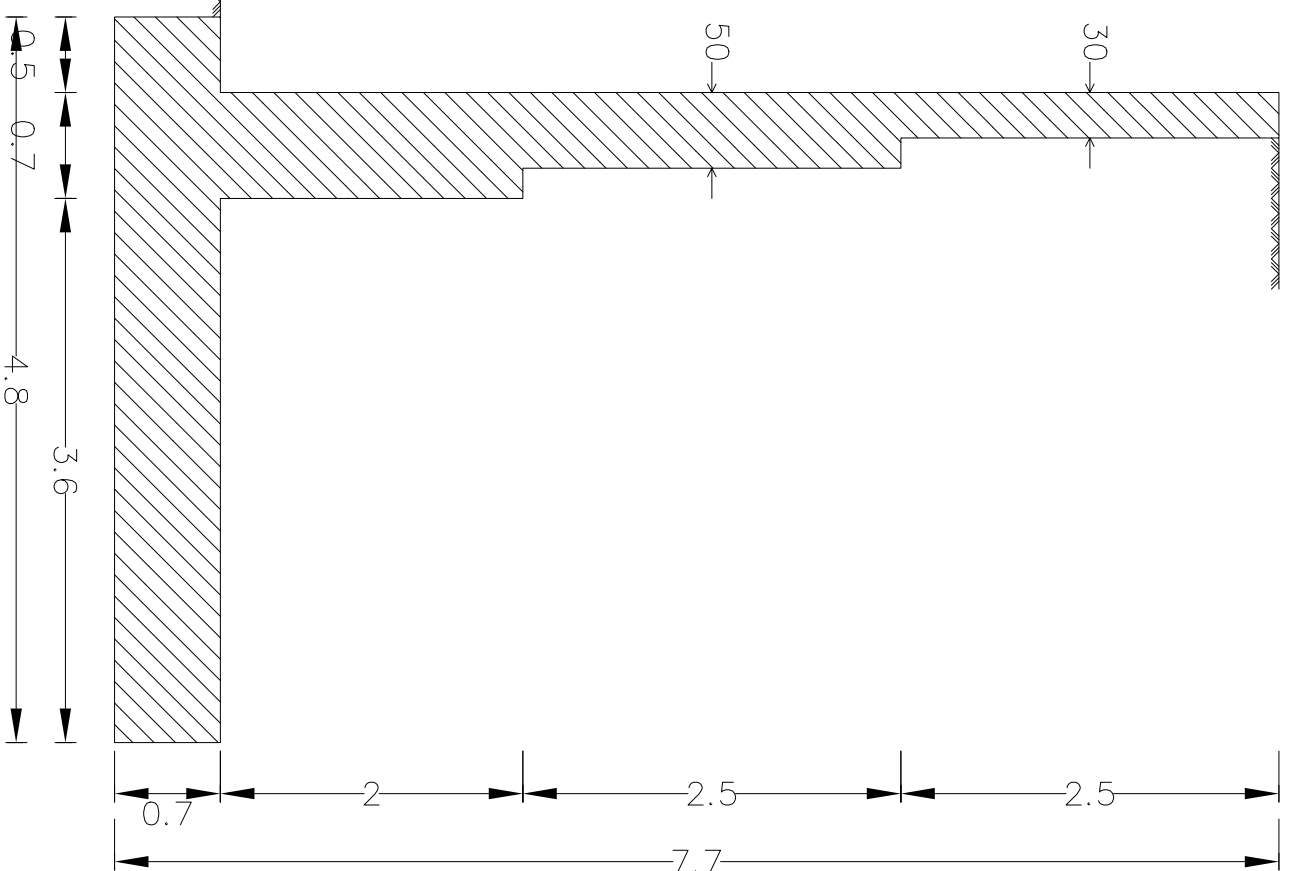
Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	
Armado base transversal	Longitud (m)		51x2.63			134.13
	Peso (kg)		51x2.34			119.09
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86				108.46
	Peso (kg)	11x6.08				66.87
Armado viga coronación	Longitud (m)			2x9.86		19.72
	Peso (kg)			2x15.56		31.12
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		67x4.80			321.60
	Peso (kg)		67x4.26			285.53
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		32x9.86			315.52
	Peso (kg)		32x8.75			280.13
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)				80x4.33	346.40
	Peso (kg)				80x10.68	854.28
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		25x9.86			246.50
	Peso (kg)		25x8.75			218.85
Armado base transversal	Longitud (m)	51x2.25				114.75
	Peso (kg)	51x1.39				70.75
Armado base transversal	Longitud (m)	51x2.75				140.25
	Peso (kg)	51x1.70				86.47
Arranques	Longitud (m)				51x1.96	99.96
	Peso (kg)				51x4.83	246.52
Arranques	Longitud (m)		51x1.06			54.06
	Peso (kg)		51x0.94			48.00
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	51x1.17				59.67
	Peso (kg)	51x0.72				36.79
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)				51x1.87	95.37
	Peso (kg)				51x4.61	235.20
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)				50x2.52	126.00
	Peso (kg)				50x6.21	310.74
Totales	Longitud (m)	1159.74	1209.85	19.72	967.61	
	Peso (kg)	715.03	1074.16	31.12	2386.29	4206.60
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	1275.71	1330.84	21.69	1064.37	
	Peso (kg)	786.53	1181.58	34.23	2624.92	4627.26

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)					Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	786.53	1181.58	34.23	2624.92	4627.26	67.60	4.80
Totales	786.53	1181.58	34.23	2624.92	4627.26	67.60	4.80

Geometría



Muro Armadura

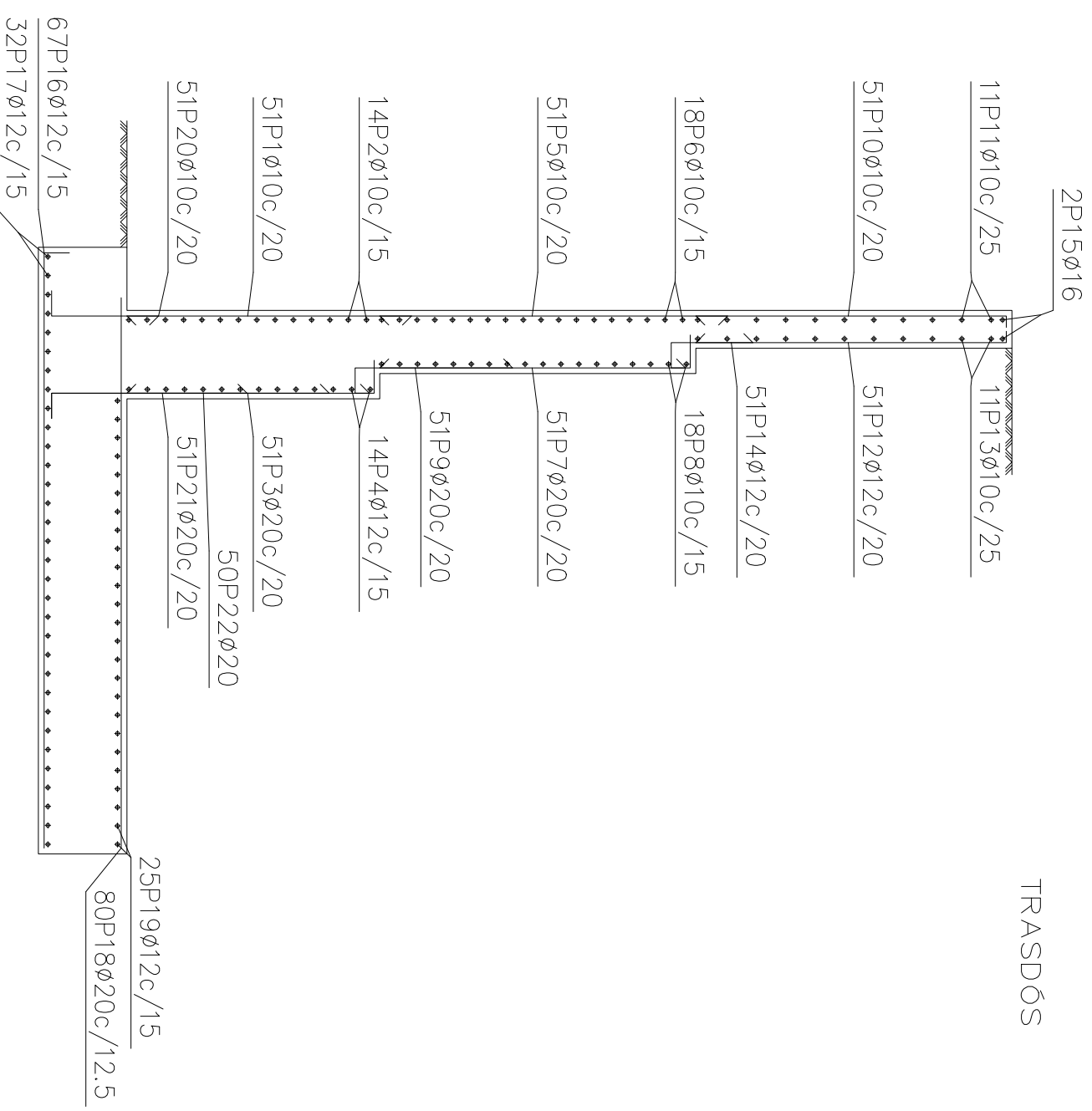
INTRADÓS

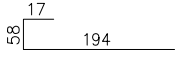









Tramo 1

Tramo 2

Tramo 3

1817 ST10-7.00
 Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado
 Norma: EHE-08 (Español)
 Hormigón: HA-30, $\gamma_c=1.5$
 Acero de barras: B 500 S, $\gamma_s=1.15$
 Tipo de ambiente: Clase IIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm
 Escala: 1:50



Muro								
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp	
1	10	51	2.25	225	114.75	0.62	70.75	
2	10	14	9.86	986	138.04	0.62	85.11	
3	20	51	2.69	 194	137.19	2.47	338.33	
4	12	14	9.86	986	138.04	0.89	122.56	
5	10	51	2.75	275	140.25	0.62	86.47	
6	10	18	9.86	986	177.48	0.62	109.42	
7	20	51	3.19	 244	162.69	2.47	401.22	
8	10	18	9.86	986	177.48	0.62	109.42	
9	20	51	1.96	 161	99.96	2.47	246.52	
10	10	51	2.65	 245	134.90	0.62	83.17	
11	10	11	9.86	986	108.46	0.62	66.87	
12	12	51	2.63	 244	134.33	0.89	119.27	
13	10	11	9.86	986	108.46	0.62	66.87	
14	12	51	1.06	 76	53.86	0.89	47.82	
15	16	2	9.86	986	19.72	1.58	31.12	
16	12	67	4.80	 465	321.87	0.89	285.77	
17	12	32	9.86	986	315.52	0.89	280.13	
18	20	80	4.33	433	346.40	2.47	854.28	
19	12	25	9.86	986	246.50	0.89	218.85	
20	10	51	1.17	 87	59.72	0.62	36.82	
21	20	51	1.87	 157	95.17	2.47	234.69	
22	20	50	2.52	 222	125.80	2.47	310.24	
					Ø10	1159.54	0.62	714.90
					Ø12	1210.12	0.89	1074.40
					Ø16	19.72	1.58	31.12
					Ø20	967.21	2.47	2385.28
B 500 S, Ys=1.15					Peso total	4205.70		
					Peso total con mermas (10.00%)	4626.27		

1817 ST10-7,00

Muro tipo ST10 de 7,00 metros de alzado

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

Escala: 1:50

2.11.- ST11

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	2
2.- ACCIONES	2
3.- DATOS GENERALES	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	2
5.- GEOMETRÍA	3
6.- ESQUEMA DE LAS FASES	3
7.- CARGAS	3
8.- RESULTADOS DE LAS FASES	4
9.- COMBINACIONES	5
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	5
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	5
12.- MEDICIÓN	12



Selección de listados

Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 100 %

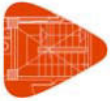
Cota empuje pasivo: 0.50 m

Tensión admisible: 2.00 kp/cm²

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



Selección de listados

Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- GEOMETRÍA

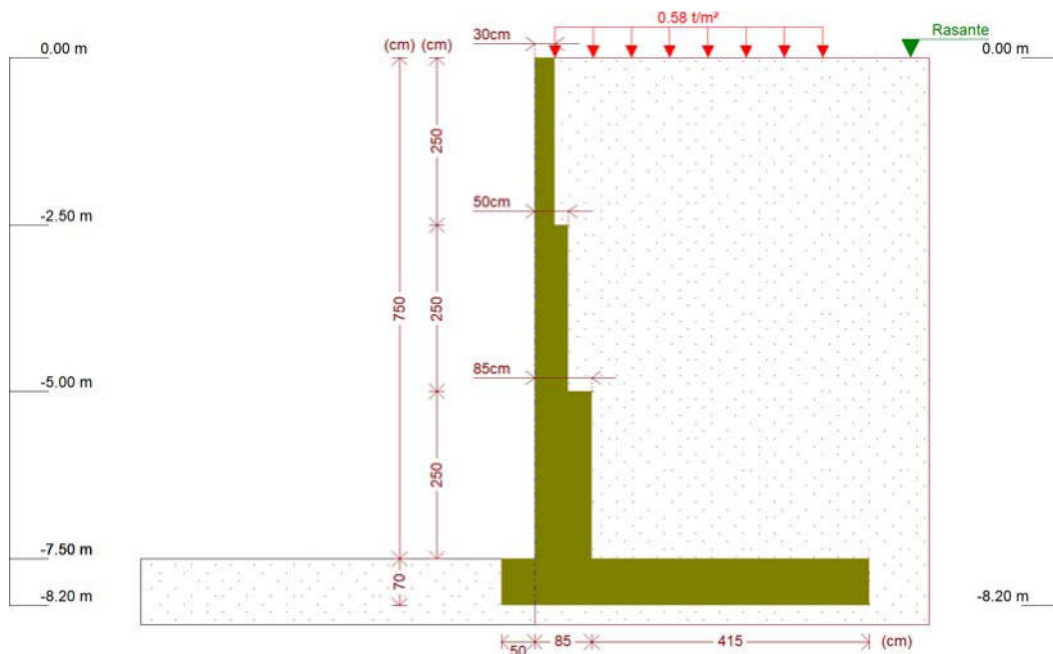
TRAMOS DEL MURO

Cota de la coronación	Descripción
0.00 m	Altura: 2.50 m Espesor superior: 30.0 cm Espesor inferior: 30.0 cm
-2.50 m	Altura: 2.50 m Espesor superior: 50.0 cm Espesor inferior: 50.0 cm
-5.00 m	Altura: 2.50 m Espesor superior: 85.0 cm Espesor inferior: 85.0 cm
Altura total: 7.50 m	

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 70 cm
Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 415.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase



Selección de listados

Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.58 t/m ² Ancho: 4 m Separación: 2.3 m	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.74	0.56	0.54	0.19	0.89	0.00
-1.49	1.12	1.33	0.88	1.22	0.00
-2.24	1.68	2.38	2.25	1.58	0.00
-2.97	3.36	3.67	4.50	1.95	0.00
-3.72	4.30	5.28	7.83	2.35	0.00
-4.47	5.24	7.20	12.49	2.77	0.00
-5.20	9.48	9.37	18.77	3.18	0.00
-5.95	11.07	11.92	26.73	3.62	0.00
-6.70	12.66	14.80	36.73	4.06	0.00
-7.45	14.26	18.01	49.01	4.50	0.00
Máximos	14.36	18.23	49.92	4.53	0.00
	Cota: -7.50 m	Cota: -7.50 m	Cota: -7.50 m	Cota: -7.50 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.74	0.56	0.16	0.04	0.44	0.00
-1.49	1.12	0.67	0.33	0.89	0.00
-2.24	1.68	1.51	1.12	1.34	0.00
-2.97	3.36	2.65	2.67	1.78	0.00
-3.72	4.30	4.15	5.20	2.23	0.00
-4.47	5.24	5.99	8.98	2.68	0.00
-5.20	9.48	8.11	14.36	3.12	0.00
-5.95	11.07	10.62	21.36	3.57	0.00
-6.70	12.66	13.47	30.37	4.02	0.00
-7.45	14.26	16.65	41.65	4.47	0.00
Máximos	14.36	16.88	42.49	4.50	0.00
	Cota: -7.50 m	Cota: -7.50 m	Cota: -7.50 m	Cota: -7.50 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m



Selección de listados

Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø16				
Anclaje intradós / trasdós: 20 / 19 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø10c/25	Ø12c/20 Solape: 0.45 m	Ø10c/25
2	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø10c/15	Ø20c/20 Solape: 1.05 m	Ø10c/15
3	Ø10c/20 Solape: 0.25 m	Ø10c/15	Ø20c/20 Solape: 0.95 m Refuerzo 1: Ø20 h=1.6 m	Ø12c/15
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/14	Ø20c/10 Longitud de anclaje en prolongación: 80 cm		
Inferior	Ø12c/15	Ø12c/15 Patilla intradós / trasdós: 15 / - cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				



Selección de listados

Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 1817 ST11-7,50 (Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado)

Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tramo 1:	Máximo: 37.54 t/m Calculado: 4.21 t/m	Cumple
-Tramo 2:	Máximo: 91.57 t/m Calculado: 13.11 t/m	Cumple
-Tramo 3:	Máximo: 182.44 t/m Calculado: 27.34 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm	
-Tramo 1:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Tramo 2:	Calculado: 50 cm	Cumple
-Tramo 3:	Calculado: 85 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós:	Calculado: 14 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 14 cm	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 14 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
-Tramo 1:		



Selección de listados

Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST11-7,50 (Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
-Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós (-5.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Intradós (-5.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós (-7.50 m):	Calculado: 0.0015	Cumple
-Intradós (-7.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>		
-Tramo 1:	Calculado: 0.00104	
-Trasdós:	Mínimo: 0.00037	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0.00026	Cumple
-Tramo 2:	Calculado: 0.00104	
-Trasdós:	Mínimo: 0.00062	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0.00015	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós:	Mínimo: 0.00073 Calculado: 0.00088	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 9e-005 Calculado: 0.00061	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
-Tramo 1. Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
-Tramo 2. Trasdós (-5.00 m):	Calculado: 0.00314	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós (-7.50 m):	Calculado: 0.00369	Cumple
-Trasdós (-5.90 m):	Calculado: 0.00184	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184	
-Tramo 1. Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
-Tramo 2. Trasdós (-5.00 m):	Calculado: 0.00314	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós (-7.50 m):	Calculado: 0.00369	Cumple
-Trasdós (-5.90 m):	Calculado: 0.00184	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST11-7,50 (Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027	
-Tramo 1. Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.0013	Cumple
-Tramo 2. Intradós (-5.00 m):	Calculado: 0.00078	Cumple
-Tramo 3:		
-Intradós (-7.50 m):	Calculado: 0.00046	Cumple
-Intradós (-5.90 m):	Calculado: 0.00046	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>		
-Tramo 1. Intradós (-2.50 m):	Mínimo: 0 Calculado: 0.0013	Cumple
-Tramo 2. Intradós (-5.00 m):	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00078	Cumple
-Tramo 3:	Mínimo: 2e-005	
-Intradós (-7.50 m):	Calculado: 0.00046	Cumple
-Intradós (-5.90 m):	Calculado: 0.00046	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós, vertical:	Calculado: 17.6 cm	Cumple
-Intradós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós, vertical:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Intradós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós, vertical:	Calculado: 7 cm	Cumple
-Intradós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
-Tramo 1:		
-Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Tramo 3:		
-Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST11-7,50 (Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		
- Tramo 1:		Cumple
- Tramo 2:		Cumple
- Tramo 3:		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 18.59 t/m Calculado: 3.58 t/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 27.81 t/m Calculado: 11.13 t/m	Cumple
- Tramo 3:	Máximo: 43.1 t/m Calculado: 22.19 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0.257 mm	Cumple
- Tramo 3:	Calculado: 0.226 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Tramo 1:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
- Tramo 2:		
- Base trasdós:	Mínimo: 1.04 m Calculado: 1.05 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
- Tramo 3:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.93 m Calculado: 0.95 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm	Cumple



Selección de listados

Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro: 1817 ST11-7,50 (Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 4 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.50 m		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.50 m		
- Tramo 1 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.50 m, Md: 4.39 t·m/m, Nd: 1.87 t/m, Vd: 4.21 t/m, Tensión máxima del acero: 3.104 t/cm ²		
- Tramo 1 -> Sección crítica a cortante: Cota: -2.25 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -5.00 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -5.00 m		
- Tramo 2 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -5.00 m, Md: 24.97 t·m/m, Nd: 6.35 t/m, Vd: 13.12 t/m, Tensión máxima del acero: 3.657 t/cm ²		
- Tramo 2 -> Sección crítica a cortante: Cota: -4.55 m		
- Tramo 2 -> Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -5.00 m, M: 15.05 t·m/m, N: 5.90 t/m		
- Tramo 3 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -7.50 m		
- Tramo 3 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -7.50 m		
- Tramo 3 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -6.90 m, Md: 59.50 t·m/m, Nd: 18.28 t/m, Vd: 23.43 t/m, Tensión máxima del acero: 4.432 t/cm ²		
- Tramo 3 -> Sección crítica a cortante: Cota: -6.70 m		
- Tramo 3 -> Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -7.50 m, M: 46.95 t·m/m, N: 14.36 t/m		
Referencia: Zapata corrida: 1817 ST11-7,50 (Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 3.64	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.18	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.454 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.489 kp/cm ²	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		



Selección de listados

Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST11-7,50 (Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 29.41 cm ² /m Calculado: 31.41 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m Calculado: 7.54 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 2.31 cm ² /m Calculado: 7.54 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 35.17 t/m	
- Trasdós:	Calculado: 24.2 t/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 24.6 cm Calculado: 62.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 62.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 48.6 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø20	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	



Selección de listados

Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado

Fecha: 15/06/19

Referencia: Zapata corrida: 1817 ST11-7,50 (Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 14 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00107	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00115	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00107	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00448	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00026 Calculado: 0.00107	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00112 Calculado: 0.00115	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00046 Calculado: 0.00107	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00448	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 77.96 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 6.44 t·m/m		

12.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	
Armado longitudinal	Longitud (m)	18x9.86				177.48
	Peso (kg)	18x6.08				109.42
Armado base transversal	Longitud (m)				51x3.34	170.34
	Peso (kg)				51x8.24	420.09
Armado longitudinal	Longitud (m)		18x9.86			177.48
	Peso (kg)		18x8.75			157.57
Armado longitudinal	Longitud (m)	18x9.86				177.48
	Peso (kg)	18x6.08				109.42
Armado base transversal	Longitud (m)				51x3.19	162.69
	Peso (kg)				51x7.87	401.22
Armado longitudinal	Longitud (m)	18x9.86				177.48
	Peso (kg)	18x6.08				109.42
Armado base transversal	Longitud (m)	51x2.65				135.15
	Peso (kg)	51x1.63				83.33
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86				108.46
	Peso (kg)	11x6.08				66.87



Selección de listados

Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado

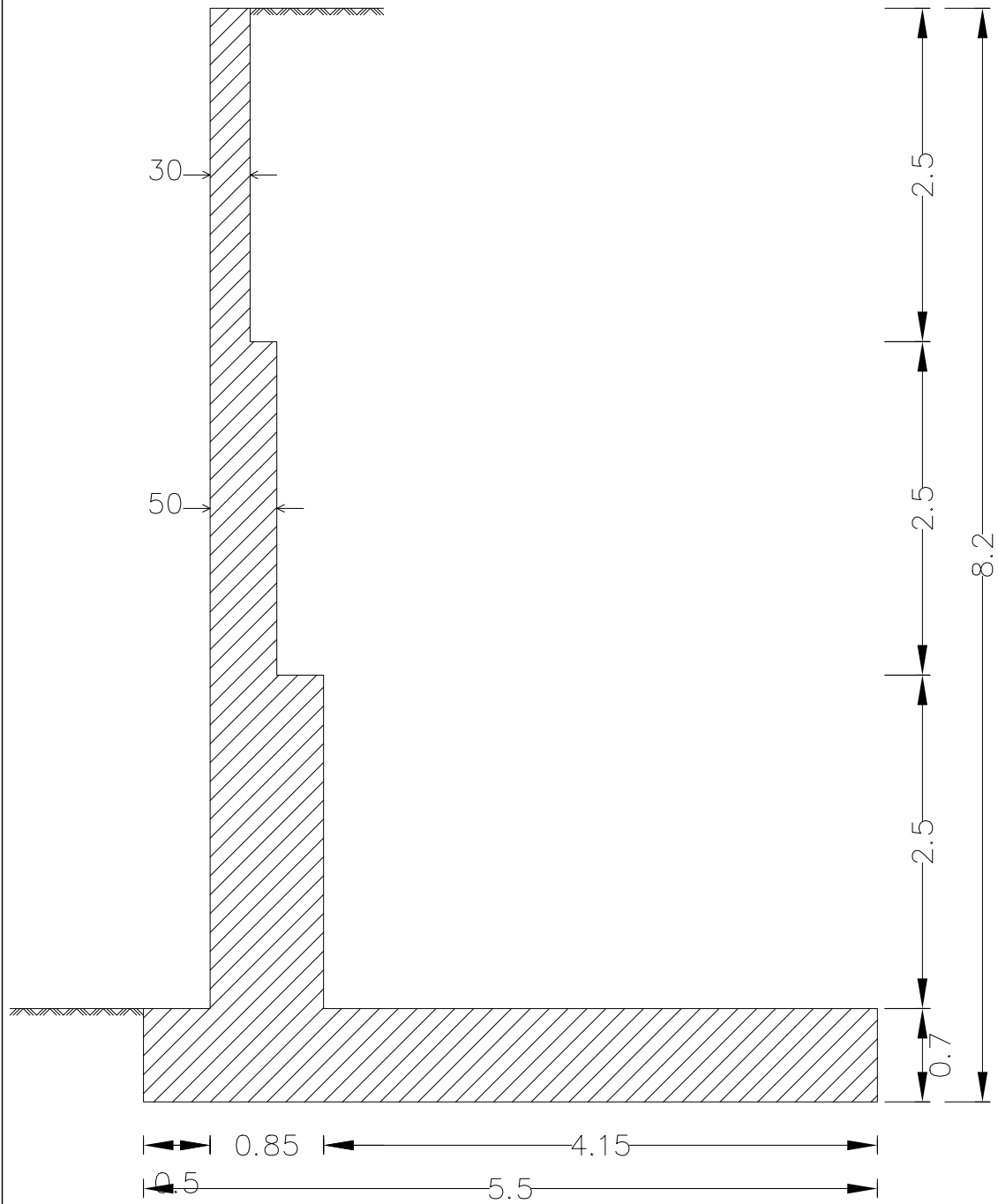
Fecha: 15/06/19

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	
Armado base transversal	Longitud (m)		51x2.63			134.13
	Peso (kg)		51x2.34			119.09
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86				108.46
	Peso (kg)	11x6.08				66.87
Armado viga coronación	Longitud (m)			2x9.86		19.72
	Peso (kg)			2x15.56		31.12
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		67x5.50			368.50
	Peso (kg)		67x4.88			327.17
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		37x9.86			364.82
	Peso (kg)		37x8.75			323.90
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)				100x4.88	488.00
	Peso (kg)				100x12.03	1203.48
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		31x9.86			305.66
	Peso (kg)		31x8.75			271.38
Armado base transversal	Longitud (m)	51x2.75				140.25
	Peso (kg)	51x1.70				86.47
Armado base transversal	Longitud (m)	51x2.75				140.25
	Peso (kg)	51x1.70				86.47
Arranques	Longitud (m)				51x2.11	107.61
	Peso (kg)				51x5.20	265.38
Arranques	Longitud (m)		51x1.06			54.06
	Peso (kg)		51x0.94			48.00
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	51x1.17				59.67
	Peso (kg)	51x0.72				36.79
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)				51x1.87	95.37
	Peso (kg)				51x4.61	235.20
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)				50x2.52	126.00
	Peso (kg)				50x6.21	310.74
Totales	Longitud (m)	1224.68	1404.65	19.72	1150.01	
	Peso (kg)	755.06	1247.11	31.12	2836.11	4869.40
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	1347.15	1545.12	21.69	1265.01	
	Peso (kg)	830.57	1371.82	34.23	3119.72	5356.34

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Total	Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20		HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	830.57	1371.82	34.23	3119.72	5356.34	79.75	5.50
Totales	830.57	1371.82	34.23	3119.72	5356.34	79.75	5.50

Geometría



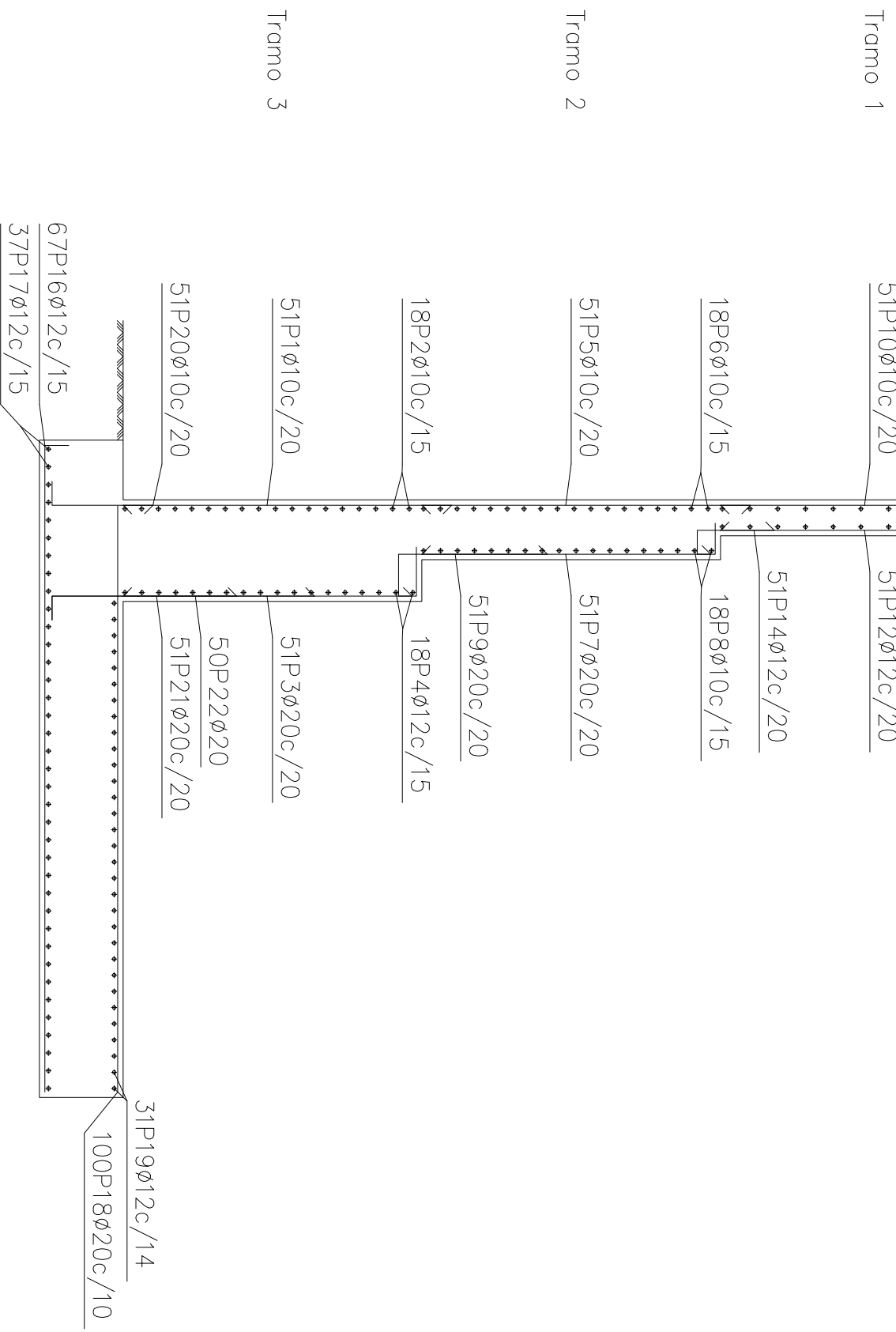
1817 ST11-7,50
Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado
Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$
Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm
Escala: 1:50

Muro
Armadura

INTRADÓS

TRASDÓS

1817 ST11-7,50
Muro tipo ST11 de 7,50 metros de alzado
Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-30, Yc=1,5
Acero de barras: B 500 S, Ys=1,15
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 4,0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 4,0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5,0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5,0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7,0 cm
Tamaño máximo del grido: 30 mm
Escala: 1:50



Muro								
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD E	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL E	Ø E/g	Ø g	
1	10	51	2,75	275	140,25	0,62	86,47	
2	10	18	9,86	986	177,48	0,62	109,42	
3	20	51	3,34	73 244	170,34	2,47	420,09	
4	12	18	9,86	986	177,48	0,89	157,57	
5	10	51	2,75	275	140,25	0,62	86,47	
6	10	18	9,86	986	177,48	0,62	109,42	
7	20	51	3,19	37 244	162,69	2,47	401,22	
8	10	18	9,86	986	177,48	0,62	109,42	
9	20	51	2,11	15 161	107,61	2,47	265,38	
10	10	51	2,65	245	134,90	0,62	83,17	
11	10	11	9,86	986	108,46	0,62	66,87	
12	12	51	2,63	9 244	134,33	0,89	119,27	
13	10	11	9,86	986	108,46	0,62	66,87	
14	12	51	1,06	10 76	53,86	0,89	47,82	
15	16	2	9,86	986	19,72	1,58	31,12	
16	12	67	5,50	15 535	368,77	0,89	327,41	
17	12	37	9,86	986	364,82	0,89	323,90	
18	20	100	4,88	488	488,00	2,47	1203,48	
19	12	31	9,86	986	305,66	0,89	271,38	
20	10	51	1,17	87	59,72	0,62	36,82	
21	20	51	1,87	157	95,17	2,47	234,69	
22	20	50	2,52	222	125,80	2,47	310,24	
B 500 S, Ys=1,15					Peso total	4868,50		
Peso total con mermos (10,00%)						5355,35		
					Ø10	1224,48	0,62	754,93
					Ø12	1404,92	0,89	1247,35
					Ø16	19,72	1,58	31,12
					Ø20	1149,61	2,47	2835,10

3.- CÁLCULO MECÁNICO DE OBRA DE PASO

Para el cálculo mecánico del marco de hormigón armado que transcurre por el vial 1, a la altura de la presa de Piletas, se ha seguido la orden del 3 de junio de 1986, por la que se aprueba el documento “Obras de paso de carreteras. Colección de pequeñas obras de paso 4.2-IC” (BOE núm. 153ª157, de 27 a 28 y 30 de junio y 1 y 2 de julio de 1986).

Se ha elegido un marco tipo 2 de 2,00x2,50 m, por lo que los espesores mínimos y máximos de recubrimiento serán los que se indican en la tabla 2.1.

Tabla 2.1. Marcos unicelulares

TIPO	LH	LV	ESPEORES MÍNIMOS			ESPEORES MÁXIMOS		
			ES	EP	ED	ES	EP	ED
1	2,00	1,50	0,20	0,20	0,25	0,35	0,30	0,35
2	2,00	2,50	0,25	0,25	0,25	0,35	0,35	0,35
3	3,00	2,00	0,25	0,25	0,30	0,40	0,35	0,40
4	3,00	2,50	0,25	0,25	0,35	0,40	0,35	0,40
5	4,00	2,50	0,30	0,25	0,40	0,45	0,35	0,45
6	4,00	3,50	0,35	0,30	0,40	0,50	0,35	0,50
7	4,00	5,00	0,35	0,35	0,40	0,50	0,45	0,50
8	5,00	2,50	0,45	0,30	0,50	0,55	0,40	0,55
9	5,00	3,50	0,45	0,30	0,50	0,55	0,40	0,55
10	5,00	5,00	0,45	0,35	0,55	0,60	0,45	0,60
11	6,00	3,50	0,50	0,35	0,60	0,65	0,45	0,65
12	6,00	5,00	0,50	0,35	0,60	0,70	0,50	0,70
13	7,00	5,00	0,60	0,40	0,70	0,75	0,55	0,75
14	7,00	5,50	0,60	0,45	0,70	0,80	0,55	0,80
15	8,00	5,50	0,65	0,50	0,80	0,85	0,60	0,85
16	9,00	5,50	0,75	0,55	0,90	0,90	0,65	0,90
17	10,00	5,50	0,85	0,65	1,00	1,00	0,75	1,00

NOTA: Todas las dimensiones están dadas en m.

Teniendo en cuenta la clasificación de los terrenos de terraplén y los terrenos de cimentación que nos vamos a encontrar:

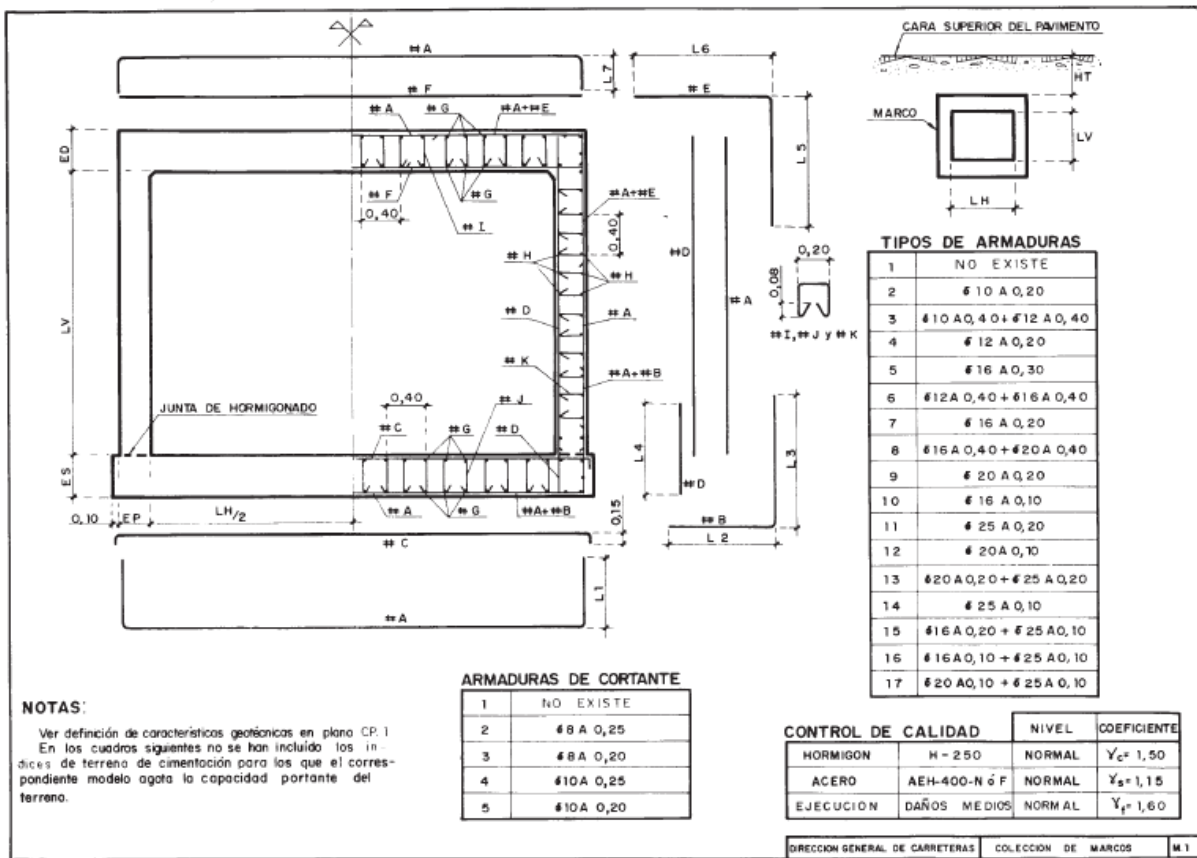
Tabla 2.8. Clasificación de los terrenos de terraplén

TIPO	DESCRIPCIÓN	PESO ESPECÍFICO (*) APARENTE γ (Mp/m ³)	MODULO DE DEFORMABILIDAD E (Mp/m ²)	PARÁMETROS GEOTÉCNICOS	
				COEFICIENTE DE BALASTO K_{30} (Kp/cm ³)	ÁNGULO DE ROZAM. INTERNO ϕ (°)
T1	Pedraplenes y terraplenes granulares gruesos (GW, GP)	2,2	12.000	38	35
T2	Suelos granulares con más del 12 % de finos (GM, GS, SM, SL) y suelos finos con más del 25 % de gruesos (CL-ML)	2	8.000	25	30
T3	Suelos finos de baja plasticidad con menos del 25 % de gruesos (CL-ML)	1,8	3.000	10	24

(*) Material compactado según el Pliego PG-3.

Tabla 2.9. Clasificación de los terrenos de cimentación para las estructuras flexibles

TIPO	DESCRIPCIÓN	MÓDULO DE DEFORMABILIDAD E (Mp/m ²)	ÁNGULO DE ROZAMIENTO P.O.P. TERRENO Ψ (°)	COEFICIENTE DE POISSON ν
C-1	Rocas sanas, fracturadas, no meteorizadas	100.000	40°	0,25
C-2	Suelos cementados, zahorras compactas	10.000-50.000	35°	0,30
C-3	Suelos granulares de compactad media a alta (N > 30). Arcillas y limos arenosos de consistencia dura	3.000-10.000	30°	0,30-0,35
C-4	Suelos granulares flojos (15 ≤ N ≤ 30). Suelos residuales, arcillas y limos de consistencia media Q _{adm} > 1,0 Kp/cm ² , N > 20	1.000-3.000	25°	0,35-0,40



Los valores de armadura para un marco tipo 2, dependiendo de las características del terreno que nos vamos a encontrar son los siguientes:

VALORES COMUNES AL TIPO 2										MARCO TIPO 2					
L7= .35		TIPOS ARMADURA: #A= 4 #G= 2 #H= 2						DISTANCIA JUNTAS: 9.0		LH = 2.00	LV = 2.50				
CARACTERIST. GEOTÉCNICAS	ES	EP	ED	L1	L2	L3	L4	L5	L6	MEDICIONES POR M HORMIGÓN					
T	HT	T1	TC	LONGITUDES DE ARMADURAS						TIPOS DE ARMADURAS					
				#B	#C	#D	#E	#F	#I	#J	#K	ACERO			
2	2.0	1	2	.25	.25	.25	.60	.75	.90	.50	.85	.80	2 6 2 2 7 2 2 2	2.55	221.4
			3 4	.25	.25	.25	.60	.75	.95	.50	.85	.80	2 7 2 2 7 2 2 2	2.55	226.7
			5 6 7 8	.25	.25	.25	.60	.75	1.00	.50	.85	.80	2 7 2 2 7 2 2 2	2.55	227.0
2	3.5	1	1	.25	.25	.30	.60	.80	.85	.60	1.00	.85	2 4 3 2 8 2 2 2	2.68	230.0
			2	.30	.25	.30	.65	.80	1.05	.65	.90	.80	2 8 3 1 8 2 2 2	2.81	235.3
			3 4	.30	.25	.30	.65	.80	1.05	.65	.90	.80	2 8 3 1 8 2 2 2	2.81	235.3
			5 6 7	.30	.25	.30	.65	.80	1.05	.65	.90	.80	2 8 3 1 8 2 2 2	2.81	235.3
2	3.5	2	1	.25	.25	.30	.60	.80	.85	.60	1.00	.85	2 4 3 2 8 2 2 2	2.68	230.0
			2	.30	.25	.30	.65	.80	1.05	.65	.90	.80	2 7 3 1 8 2 2 2	2.81	231.8
			3 4	.30	.25	.30	.65	.80	1.05	.65	.90	.80	2 8 3 1 8 2 2 2	2.81	235.3
			5 6 7	.30	.25	.30	.65	.80	1.05	.65	.90	.80	2 8 3 1 8 2 2 2	2.81	235.3
2	5.0	1	1	.25	.25	.35	.60	.95	1.00	.60	1.15	.95	2 5 4 2 9 3 2 2	2.80	249.7
			2	.30	.25	.35	.65	.95	1.20	.65	1.10	.90	2 9 3 2 9 3 2 2	2.93	268.2
			3 4	.35	.25	.35	.70	.90	1.15	.70	1.10	.95	2 9 3 2 9 3 2 2	3.07	269.8
			5 6	.35	.25	.35	.70	.90	1.20	.70	1.10	.95	2 9 3 2 9 3 2 2	3.07	270.1
2	5.0	2	1	.25	.25	.35	.60	.95	.95	.60	1.10	.95	2 4 4 2 8 2 2 2	2.80	239.3
			2	.30	.25	.35	.65	.90	1.15	.65	1.05	.90	2 8 3 2 8 2 2 2	2.93	253.4
			3 4	.30	.25	.35	.65	.90	1.20	.65	1.05	.90	2 8 3 2 8 2 2 2	2.93	253.8
			5 6	.30	.25	.35	.65	.90	1.20	.65	1.05	.90	2 8 3 2 8 2 2 2	2.93	253.8
2	6.0	1	1 2 3 4 5	*											
2	6.0	2	1	.25	.25	.35	.60	1.00	1.05	.70	1.20	1.00	2 5 5 2 9 4 2 2	2.80	260.0
			2	.30	.25	.35	.65	1.00	1.25	.65	1.15	1.00	4 9 4 2 9 4 2 2	2.93	283.1
			3 4	.35	.25	.35	.70	1.00	1.25	.70	1.15	1.00	4 9 4 2 9 4 2 2	3.07	285.0
			5 6	.35	.25	.35	.70	1.00	1.25	.70	1.15	1.00	4 9 4 2 9 4 2 2	3.07	285.0
2	7.0	1	1 2 3 4 5	*											
2	7.0	2	1 2 3 4 5	*											
3	.5	1	2	.25	.25	.25	.60	.75	.80	.60	.70	.75	2 2 3 2 5 1 1 2	2.55	196.6
			3 4	.25	.25	.25	.60	.80	.90	.60	.70	.75	2 4 3 2 5 1 1 2	2.55	201.5
			5 6 7 8	.25	.25	.25	.60	.80	.90	.60	.90	.80	2 5 3 1 5 1 1 2	2.55	195.0
				.25	.25	.25	.60	.80	.90	.60	.90	.80	2 5 3 1 5 1 1 2	2.55	195.0
3	2.0	1	2	.25	.25	.25	.60	.80	.80	.60	.85	.85	1 2 3 2 7 2 1 2	2.55	201.3
			3 4	.25	.25	.25	.60	.80	.95	.60	.85	.85	2 6 3 2 7 2 2 2	2.55	227.4
			5 6 7 8	.25	.25	.25	.60	.80	1.00	.60	.85	.85	2 7 3 2 7 2 2 2	2.55	232.7
				.25	.25	.25	.60	.80	1.00	.60	.85	.85	2 7 3 2 7 2 2 2	2.55	232.7
3	3.5	1	1	.25	.25	.30	.60	.85	.85	.60	1.00	.95	2 3 4 2 7 2 2 2	2.68	220.1
			2	.25	.25	.30	.60	.90	1.00	.60	1.00	.90	2 7 4 2 7 2 2 2	2.68	241.1
			3 4	.30	.25	.30	.65	.95	1.05	.65	.95	.90	2 7 4 2 7 2 2 2	2.81	242.8
			5 6 7 8	.30	.25	.30	.65	.95	1.05	.65	.95	.90	2 7 4 2 7 2 2 2	2.81	242.8

* - ESTE MODELO FALLA A CORTANTE CON LOS ESPESORES MAXIMOS QUE SE HAN UTILIZADO

A continuación se muestran los esquemas de las embocadura, así como de la cimentación:

VARIABLES DE IDENTIFICACION

T - Tipo de terreno de Terraplen - 1, 2, 3 - (ap. 2.1.2).
 C1 **C3** - Tipos del terreno de Cimentación (ap. 2.1.3.3).
 ANG - Angulo de la aleta con el eje de la P.O.P. - 15°, 30°, 45°, 60° - (ap. 2.1.6).
 P - Pendiente del talud del Terraplen - **2/3**, 1/2 - (ap. 2.1.7).
 H - Altura de muro que esta en contacto con el terreno en la unión Aleta-Boquilla, Hmax = 8,0 m (ap. 2.1.8).
 HA - Altura del talud en la unión Aleta-Boquilla HA < 1,0 m ó **HA ≥ 1,0 m** (ap. 2.1.9).

NOTA: Las boquillas corresponden a los tipologias consideradas para el cuerpo principal de la P.O.P.
 A) Marcos
 B) Porticos y Arcos
 C) Tubos Rígidos

ESQUEMA DE LA EMBOCADURA

SECCION A - A

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE EMBOCADURAS PARA PEQUEÑAS OBRAS DE PASO E.1

A) - MARCOS

A.1) - DEFINICION GEOMETRICA

SEMI - PLANTA

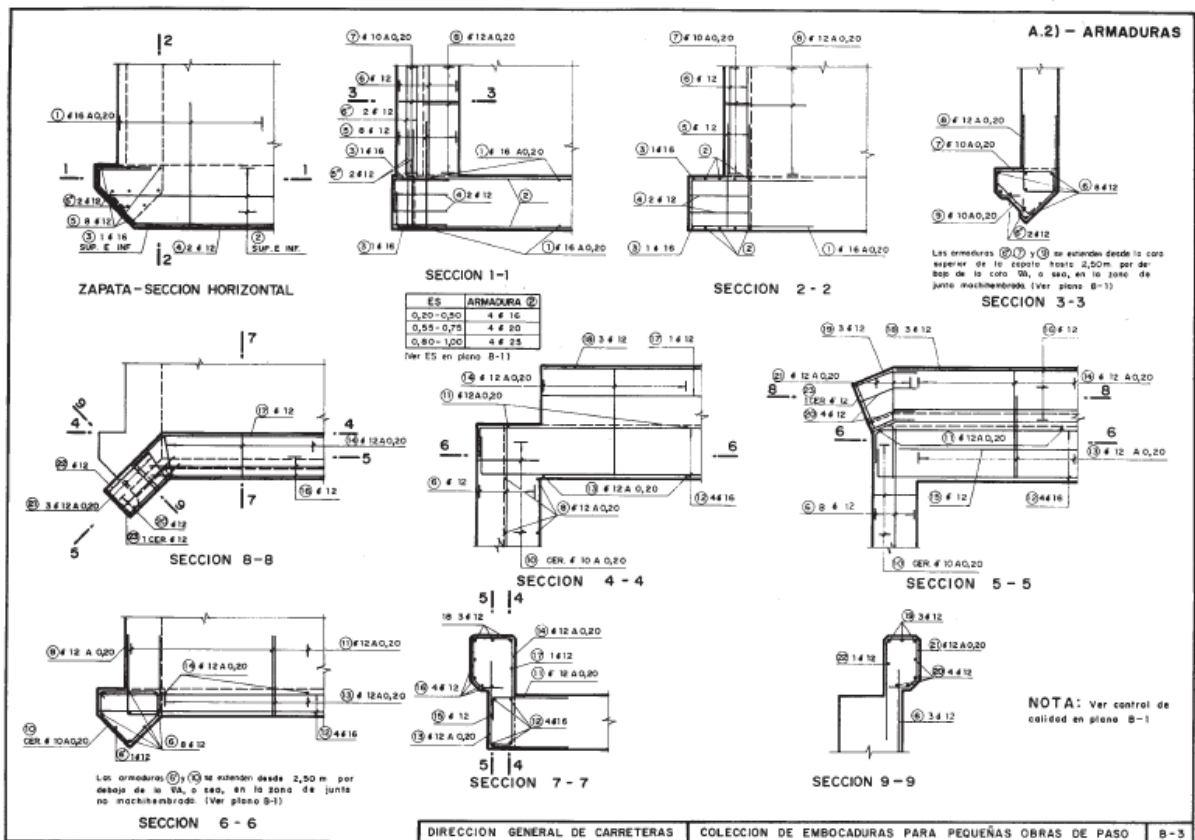
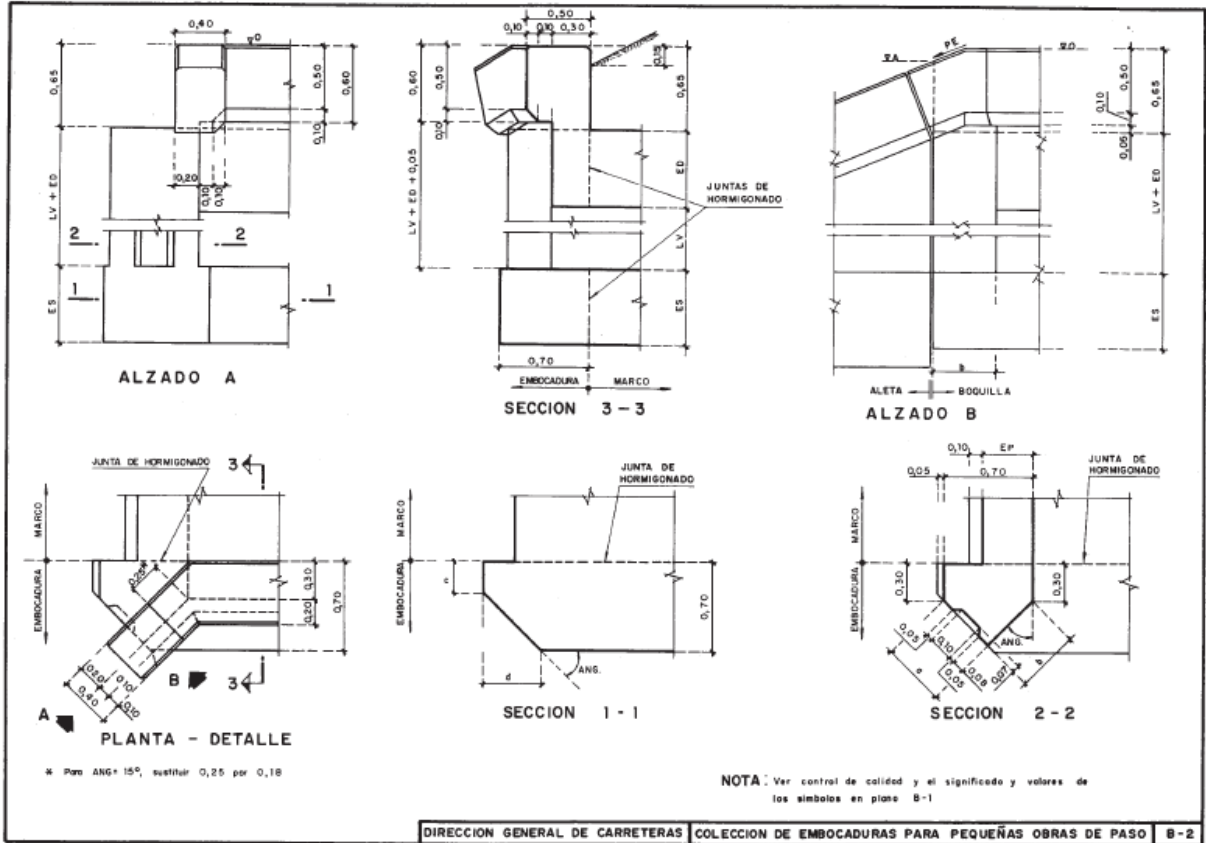
ANG	a (m)	b (m)	c (m)	d (m)	VA - VO (m)		Pendiente PE	
					Pendiente Talud (P)	2/3	1/2	Pendiente Talud (P)
15°	0,675	0,180	0,285	1,550	0,000	0,000	1/1,552	1/2,071
30°	0,606	0,350	0,270	0,745	-0,067	-0,050	1/1,731	1/2,309
45°	0,495	0,495	0,250	0,450	-0,165	-0,125	1/2,120	1/2,828
60°	0,350	0,606	0,215	0,280	-0,240	-0,180	1/3,000	1/4,000

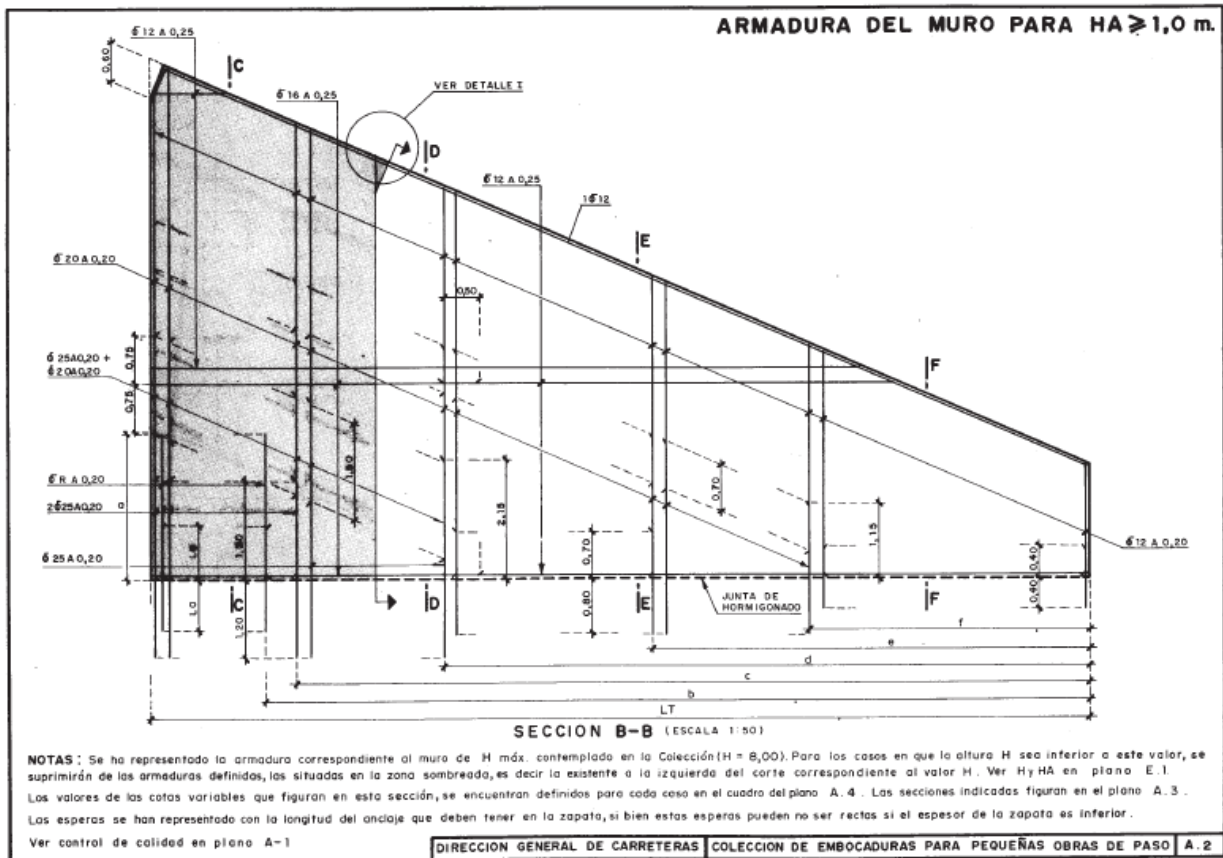
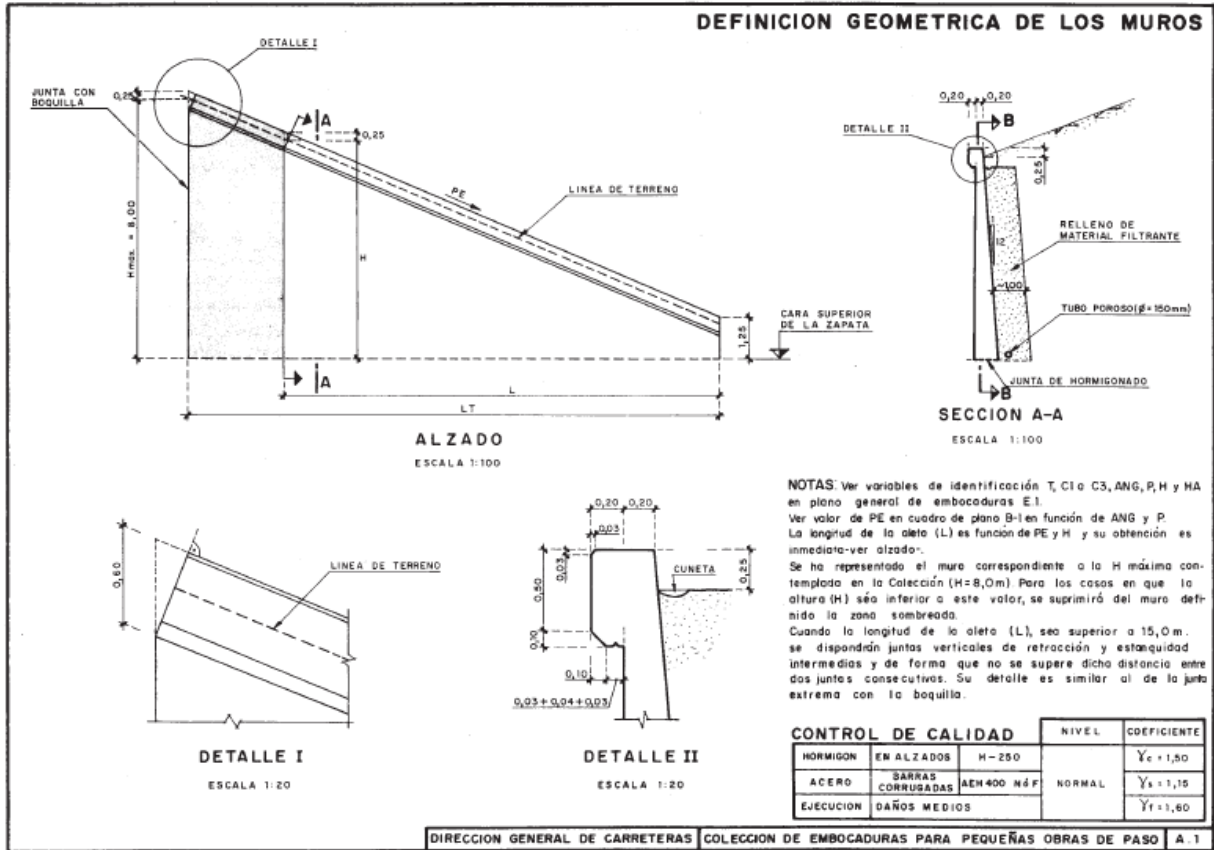
NOTAS: Ver definición de las variables de identificación ANG, P en el plano general de embocaduras E.1
 Las dimensiones generales LH, LV, ES y ED son las correspondientes al marco seleccionado para el Cuerpo Principal de la P.O.P.
 Las dimensiones a, b, c, d, se definen en el plano B-2. Sus valores se indican en el cuadro adjunto para cada valor considerado de ANG.
 La cota VA y la pendiente PE de la embocadura, se definen en el plano B-2. Sus valores se indican en el cuadro adjunto para los diversos valores de ANG y P. La cota VA se calcula a partir de la cota VO definida en el alzado.

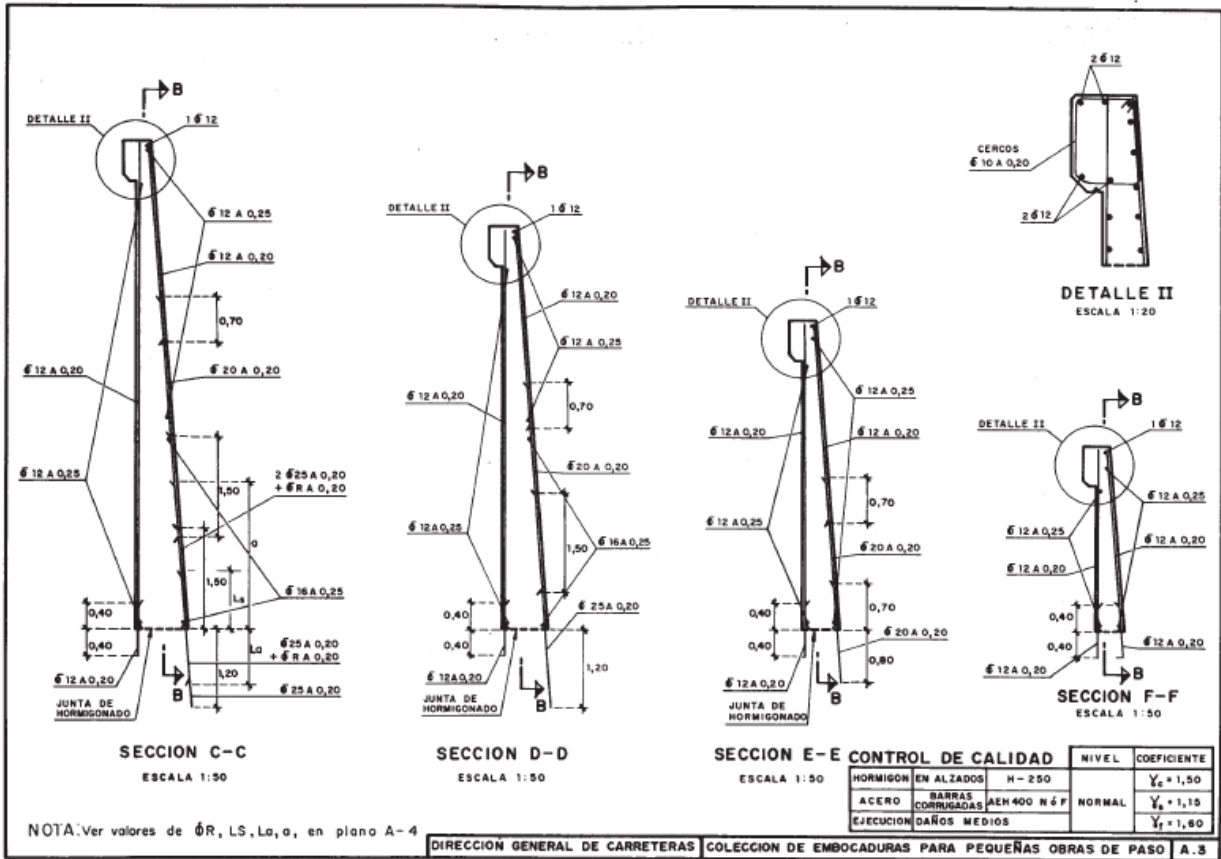
CONTROL DE CALIDAD

CONTROL DE CALIDAD			NIVEL	COEFICIENTE
HORMIGON	EN ZAPATAS	H - 200	NORMAL	Y _c = 1,50
	EN ALZADOS	H - 250		Y _s = 1,15
ACERO	BARRAS CORRUGADAS	AEH400 NÉ F		Y _f = 1,60
	EJECUCION	DAÑOS MEDIOS		

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE EMBOCADURAS PARA PEQUEÑAS OBRAS DE PASO B-1





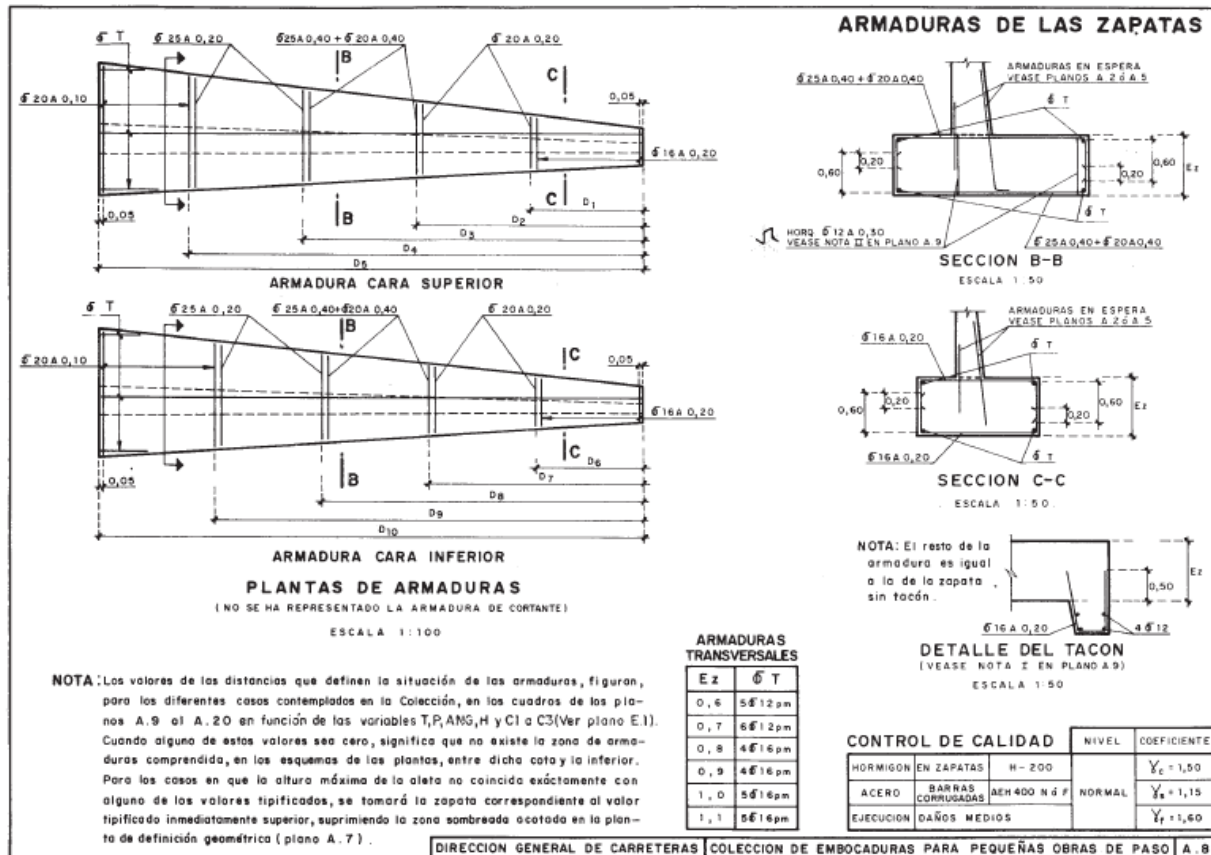
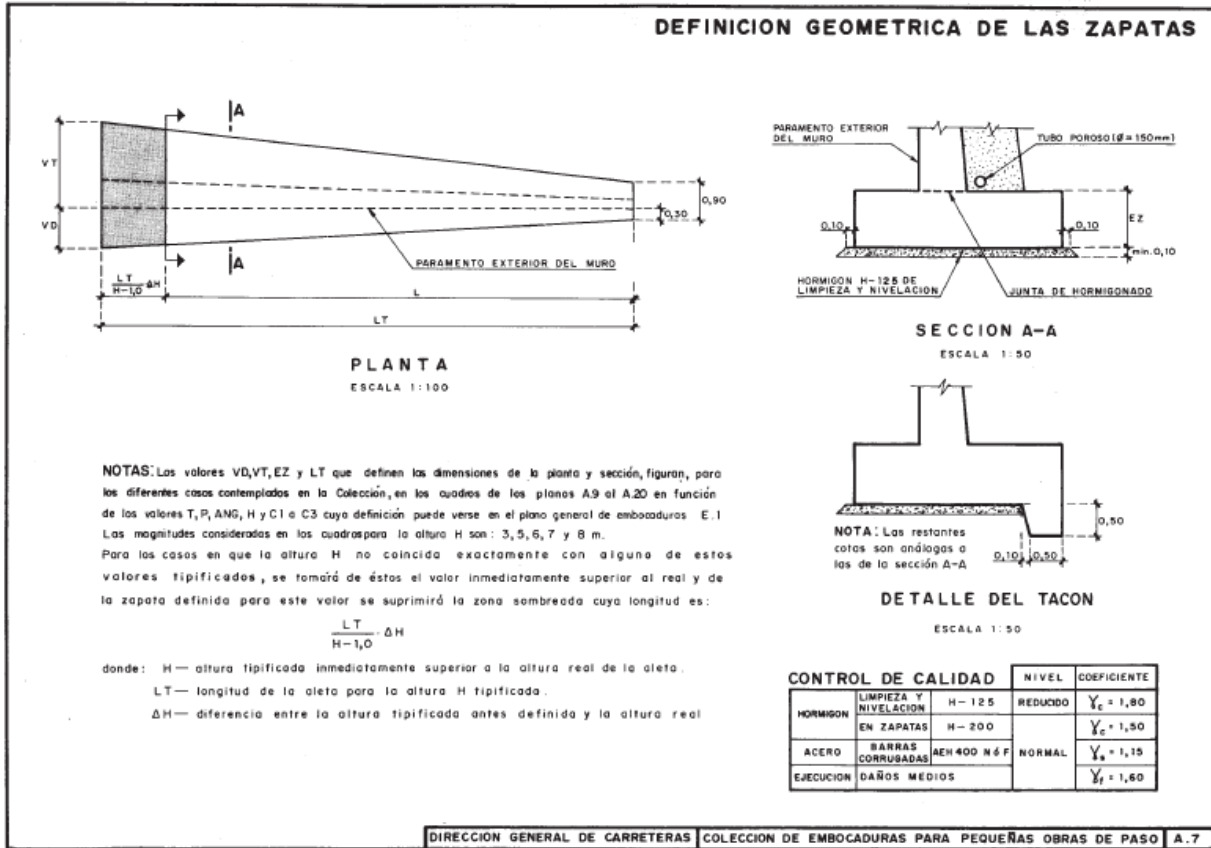


DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE EMBOCADURAS PARA PEQUEÑAS OBRAS DE PASO A.3

CARACTERISTICAS			DEFINICION DE ARMADURAS										
T	P	ANG.	ϕR	L_s	L_a	a	b	c	d	e	f	LT	
1	2/3	15°	$\phi 16$	0,65	0,50	2,1	9,25	8,65	7,45	5,05	3,85	10,9	
1	2/3	30°	$\phi 20$	0,95	0,80	2,6	9,75	9,25	7,65	5,45	4,05	12,1	
1	2/3	45°	$\phi 25$	1,50	1,20	3,2	11,05	10,85	8,85	6,45	4,65	14,9	
1	2/3	60°	$\phi 25$	1,50	1,20	3,4	15,05	14,65	11,85	8,65	6,05	21,1	
1	1/2	15°	$\phi 16$	0,65	0,50	2,0	12,65	11,85	10,05	6,85	5,25	14,5	
1	1/2	30°	$\phi 16$	0,65	0,50	2,2	13,45	12,65	10,65	7,45	5,45	16,1	
1	1/2	45°	$\phi 20$	0,95	0,80	2,6	15,65	14,85	12,45	8,85	6,45	19,7	
1	1/2	60°	$\phi 25$	1,50	1,20	3,1	21,65	20,65	17,05	12,45	8,85	28,1	
2	1/2	15°	$\phi 16$	0,65	0,50	2,4	11,85	11,25	9,45	6,65	4,85	14,5	
2	1/2	30°	$\phi 20$	0,95	0,80	2,8	12,45	11,85	9,85	7,05	5,05	16,1	
2	1/2	45°	$\phi 25$	1,50	1,20	3,3	14,45	14,05	11,45	8,45	5,85	19,7	
2	1/2	60°	$\phi 25$	1,50	1,20	3,5	19,65	19,25	15,65	11,65	8,05	28,1	
3	1/2	15°	$\phi 20$	0,95	0,80	2,6	11,65	11,05	9,25	6,65	4,85	14,5	
3	1/2	30°	$\phi 25$	1,50	1,20	3,1	12,25	11,85	9,65	7,05	5,05	16,1	
3	1/2	45°	$\phi 25$	1,50	1,20	3,4	14,05	13,85	11,25	8,25	5,85	19,7	
3	1/2	60°	$\phi 25$	1,50	1,20	3,7	19,05	18,85	15,05	11,25	7,85	28,1	

NOTA: Los valores de este cuadro corresponden a los cotas variables de la sección definida en el plano A.2. Ver características T, P, ANG en plano general de embocaduras E.1

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE EMBOCADURAS PARA PEQUEÑAS OBRAS DE PASO A.4



TIPO DE TERRENO DE CIMENTACION C3 ALtura DE TERRAPLEN HA > 1,0METRO																		
CARACTERISTICAS				DEF. GEOMETRICA				DELIMITACION DE BANDAS DE ARMADURA								NOTAS		
T	P	ANG.	H	VD	VT	EZ	LT	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8		D9	D10
1	2/3	15	3	.6	.9	.6	3.1	3.10	.00	.00	.00	.00	3.10	.00	.00	.00	.00	.00
1	2/3	15	5	.9	1.6	.8	6.3	6.30	.00	.00	.00	.00	6.30	.00	.00	.00	.00	.00
1	2/3	15	6	1.0	2.1	.9	7.7	7.70	.00	.00	.00	.00	7.70	.00	.00	.00	.00	.00
1	2/3	30	3	.6	1.0	.6	3.5	3.50	.00	.00	.00	.00	3.50	.00	.00	.00	.00	.00
1	2/3	30	5	.9	1.7	.8	6.9	6.90	.00	.00	.00	.00	6.90	.00	.00	.00	.00	.00
1	2/3	30	6	1.0	2.3	.9	8.7	7.05	8.70	.00	.00	.00	8.70	.00	.00	.00	.00	.00
1	2/3	45	3	.6	1.1	.6	4.3	4.30	.00	.00	.00	.00	4.30	.00	.00	.00	.00	.00
1	2/3	45	5	.9	1.9	.8	8.5	8.50	.00	.00	.00	.00	8.50	.00	.00	.00	.00	.00
1	2/3	45	6	1.0	2.5	.9	10.7	9.05	10.70	.00	.00	.00	10.70	.00	.00	.00	.00	.00
1	2/3	60	3	.6	1.1	.6	6.1	6.10	.00	.00	.00	.00	6.10	.00	.00	.00	.00	.00
1	2/3	60	5	.9	2.0	.8	12.1	12.10	.00	.00	.00	.00	12.10	.00	.00	.00	.00	.00
1	2/3	60	6	1.0	2.7	.9	15.1	11.85	13.45	15.10	.00	.00	15.10	.00	.00	.00	.00	.00
1	1/2	15	3	.6	.9	.6	4.1	4.10	.00	.00	.00	.00	4.10	.00	.00	.00	.00	.00
1	1/2	15	5	.9	1.6	.8	8.3	8.30	.00	.00	.00	.00	8.30	.00	.00	.00	.00	.00
1	1/2	15	6	1.0	2.0	.9	10.3	10.30	.00	.00	.00	.00	10.30	.00	.00	.00	.00	.00
1	1/2	30	3	.6	.9	.6	4.7	4.70	.00	.00	.00	.00	4.70	.00	.00	.00	.00	.00
1	1/2	30	5	.9	1.7	.8	9.3	9.30	.00	.00	.00	.00	9.30	.00	.00	.00	.00	.00
1	1/2	30	6	1.0	2.2	.9	11.5	11.50	.00	.00	.00	.00	11.50	.00	.00	.00	.00	.00
1	1/2	45	3	.6	1.0	.6	5.7	5.70	.00	.00	.00	.00	5.70	.00	.00	.00	.00	.00
1	1/2	45	5	.9	1.7	.8	11.3	11.30	.00	.00	.00	.00	11.30	.00	.00	.00	.00	.00
1	1/2	45	6	1.0	2.3	.9	14.1	14.10	.00	.00	.00	.00	14.10	.00	.00	.00	.00	.00
1	1/2	60	3	.6	1.0	.6	8.1	8.10	.00	.00	.00	.00	8.10	.00	.00	.00	.00	.00
1	1/2	60	5	.9	1.8	.8	16.1	16.10	.00	.00	.00	.00	16.10	.00	.00	.00	.00	.00
1	1/2	60	6	1.0	2.5	.9	20.1	17.25	20.10	.00	.00	.00	20.10	.00	.00	.00	.00	.00

I La zapata de este modelo de aleta, llevará el tacón que figura en los planos: A.7 y A.8
II La zapata de este modelo de aleta, llevará en el vuelo trasero la armadura de cortante definida en la sección B-B del plano A.8

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS | COLECCION DE EMBOCADURAS PARA PEQUEÑAS OBRAS DE PASO | A.13

4.- CÁLCULO CIMENTACIÓN DE BÁCULO ALUMBRADO PÚBLICO

Se adjunta a continuación el cálculo de las dimensiones de la cimentación del báculo modelo TU-0800-PLA de Adhorna, para luminaria modelo Ampere Midi 32 LED de Schreder.

DATOS DE LA COLUMNA

Tipo de columna	TURIA		
Altura del fuste	H	8,00	m
Diámetro inicial del fuste	Ø_{sup}	60	mm
Esquema de montaje	EM#	EM3	-
Peso de la luminaria	Plum	294,0	N
Superficie efectiva luminaria	S·Cx	0,270	m ²
Proyección del brazo	W	0,00	m
Velocidad ref. viento	Vref	28,00	m/s

RESISTENCIA DEL FUSTE

Coef. de seguridad en el fuste	2,30	≥ 1,00	✓
--------------------------------	------	--------	---

FLECHA DE LA COLUMNA

Flecha obtenida	δ_{total}	765	mm
Límite de flecha	δ_{admisible}	800	mm
Porcentaje de flecha [%]	9,57	≤ 10,00	✓

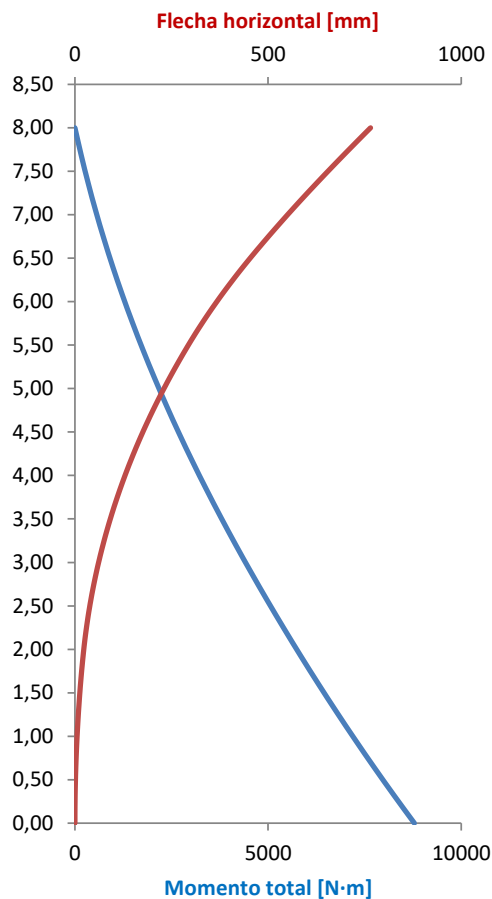
EFFECTOS DINAMICOS

Pulsación natural	ω	4,93	rad
Periodo propio de vibración	T	1,27	seg
Factor dinámico de vibración	β	1,43	-

PORTEZUELA

Coef. de seguridad en portezuela	1,39	≥ 1,00	✓
----------------------------------	------	--------	---

Carga teórica de rotura	Fu	170	Kg
Carga de cálculo de la placa	F*_{punta}	112	Kg
Momento en la base [sm]	M_{base}	6277	N·m
Cortante en la base [sm]	N_{base}	1193	N
Momento en la base [m]	M*_{base}	8787	N·m
Cortante en la base [m]	N*_{base}	1670	N



H	FLEXION [N·m]			TORSION [N·m]		CS	
	Mu resist.*	Mpd*	Mvd*	Tu resist.*	Mtd*	≤ 1	γ _{mr}
8,00	2900	127	0	1532	178	0,160	6,25
7,68	3416	127	165	1868	178	0,181	5,53
7,36	3965	127	345	2238	178	0,199	5,03
7,04	4545	127	541	2641	178	0,214	4,67
6,72	5156	127	753	3077	178	0,228	4,38
6,40	3460	127	981	2455	178	0,393	2,55
6,08	3852	127	1226	2797	178	0,415	2,41
5,76	4261	127	1488	3161	178	0,435	2,30
5,44	7894	127	1767	5156	178	0,274	3,64
5,12	8648	127	2062	5759	178	0,284	3,52
4,80	9429	127	2373	6396	178	0,293	3,41
4,48	10237	127	2701	7066	178	0,301	3,32
4,16	11070	127	3044	7769	178	0,309	3,23
3,84	11929	127	3403	8505	178	0,317	3,16
3,52	12813	127	3777	9275	178	0,324	3,09
3,20	13722	127	4165	10079	178	0,330	3,03
2,88	14655	127	4567	10915	178	0,337	2,97
2,56	15612	127	4982	11785	178	0,342	2,92
2,24	16593	127	5410	12688	178	0,348	2,88
1,92	42721	127	5851	25684	178	0,147	6,81
1,60	45291	127	6305	27569	178	0,148	6,74
1,28	68497	127	6772	37904	178	0,105	9,49
0,96	61387	127	7253	36133	178	0,125	7,99
0,64	64746	127	7749	38543	178	0,126	7,92
0,32	68176	127	8260	41031	178	0,127	7,85
0,00	71674	127	8787	43597	178	0,128	7,79

Zona	FLEXION [N·m]				TORSION [N·m]		CS	
	Muy*	Mun*	Mpd*	Mvd*	Tu*	Mt*	≤ 1	γ _{mr}
Superior	14242	10891	127	7359	7371	178	0,709	1,41
Inferior	14822	11335	127	7798	7967	178	0,719	1,39

CIMENTACIÓN DE FUSTES

POSTE

Altura útil del poste	h	8,00	m
Momento volcador en la base	Mb	640,51	Kg·m
Carga vertical total, poste & carga	V	36,97	Kg

ZAPATA

Altura de la zapata	t	0,90	m	1,396	✓
Recorrido de la zapata	y	0,00	m		
Ancho de la zapata	a	0,50	m		
Canto de la zapata	b	0,50	m		
Angulo límite de inclinación	tg α	0,01	-		
Peso de la zapata	W	562,5	Kg		
Peso total sobre la cimentación	G	599,5	Kg	G = V + W	

TERRENO

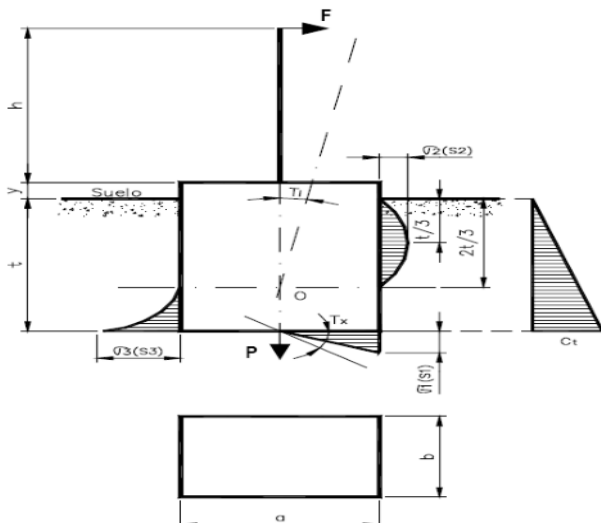
Coefficiente de compresibilidad a 2 metros	Ct2	20,00	Kg/cm ³	$C_t = \min\left(C_{t2} \cdot \frac{t}{2}; C_{t2}\right)$
Coefficiente de compresibilidad a "t" metros	Ct	9,00	Kg/cm ³	
Coefficiente de compresibilidad de fondo	Cb	10,80	Kg/cm ³	$C_b = 1,2 \cdot C_t$
Giro real de la zapata	tg α	0,0009	-	$tg \alpha = \frac{2 \cdot G}{a^2 \cdot b \cdot C_b}$

MOMENTOS DE SULZBERGER

Momento volcador en la base	Mbase	640,51	Kg·m	$M_s = \frac{b \cdot t^3}{36} \cdot C_t \cdot tg \alpha$
Fuerza trasladada a la punta	F	80,06	Kg	
Momento volcador a 2/3 de altura t	Mvolc	688,55	Kg·m	
Momento lateral resistente, por reacción lateral	Ms	911,25	Kg·m	
Momento de fondo resistente, por cargas verticales	Mb	49,96	Kg·m	$M_b = \frac{b \cdot a^3}{12} \cdot C_b \cdot tg \alpha$
Momento resistente total	Mt=Ms+Mb	961,21	Kg·m	
Relación de momentos	K	18,24	-	$K = \frac{M_s}{M_b}$
Coefficiente de seguridad según Sulzberger	φ Sulzberger	1,000		
Coefficiente de seguridad obtenido	φ Final	1,396	✓	

Cimentación válida

TENSIONES EN EL TERRENO



Tensión en la puntera

$$\sigma_1 = 0,48 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot C_f \cdot W_t \cdot tg \alpha}{b}}$$

Tensión en el talón

$$\sigma_2 = 0,08 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{\sigma_3}{3}$$

Tensión lateral

$$\sigma_3 = 0,24 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_3 = \frac{tg \alpha \cdot C_t \cdot t}{3}$$

ARMADO

Se arman todas las caras por cuantía geométrica,
un 9 por mil de la base por la altura

CARA INFERIOR Y SUPERIOR

Armado debido a los cercos	$A_{s,geo}$	4,05	cm ³		
Número de barras		3,52		/	0,057
Sección de las barras		8			
Armado usado		Ø 12			
Relacion de armados		9,05	cm ³		
Kg armado		3,103			
		11,36	Kg		

CARAS LATERALES

Armado debido a los cercos		4,02		/	0,150
Sección de las barras		Ø 8			
Metros lineales de armado		26,4			
Armado usado		13,27	cm ³		
Kg armado		10,42	Kg		

Tipo de hormigón	HA	25			
Momento de fisuración	Mfis	5344	Kg·m		
Momento aplicado	Msol	641	Kg·m		
Relación de momentos	R	8			

Debido a que el momento solicitante es menor que el momento de fisuración del hormigón en masa no es necesaria la colocación de armado en las caras laterales, aun así se recomienda la colocación de un armado de piel que podría ser un mallazo 15x15xØ8xØ8 o similar.

Peso total del acero de la zapata 21,78 Kg

Metros cubicos de hormigón 0,23 m³
Peso total del hormigón de la zapata 562,5 Kg

ANEJO Nº 7 ACCESIBILIDAD

ÍNDICE

1.- OBJETO.....1
2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN1
3.- METODOLOGÍA.....1
4.- CUMPLIMIENTO NORMATIVO.....1
5.- CONSIDERACIONES ADICIONALES5

1.- OBJETO

El presente anejo tiene por objeto establecer las condiciones que deben reunir los elementos de los espacios públicos, para alcanzar los niveles de accesibilidad que le son exigibles según normativa, de forma que se garantice a todas las personas, sean cuales sean sus limitaciones y el carácter permanente o transitorio en éstas, la accesibilidad y el uso seguro y libre del entorno.

2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

A continuación se especifica la normativa de accesibilidad de aplicación en este proyecto:

- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social (B.O.E. nº 289, de 3-12-2013).
- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados (B.O.E. nº 61, de 11-03-2010).
- Ley territorial 8/1995, de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación (B.O.C. nº 50, de 24-04-1995).
- Decreto 227/1997, de 18 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 8/1995, de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación (B.O.C. nº 150, de 21-11-1997).
- Decreto 148/2001, de 9 de julio, por el que se modifica el Decreto 227/1997, de 18 de septiembre, que aprueba el Reglamento de la Ley 8/1995, de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación (B.O.C. nº 88, de 18-07-2001).

3.- METODOLOGÍA

Con la aprobación de la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, se fomentan nuevas medidas de accesibilidad a los espacios públicos que deberán ser incorporados en los proyectos de urbanización, es por ello que durante la redacción del proyecto se ha tenido en cuenta las prescripciones técnicas y el diseño establecido en la ley.

Por otra parte y en tanto en cuanto la normativa de ámbito autonómico se adapte a las determinaciones del citado documento técnico de condiciones básicas, en el presente proyecto se han tenido en cuenta simultáneamente tanto las prescripciones técnicas de diseño establecidas en la referida Orden, como las recogidas en el Reglamento de la Ley territorial, en caso de que dichas normativas se contradigan prevalecerá la orden estatal, ya que como se indica en sus disposiciones, deroga cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en dicha Orden Ministerial, por lo que las normas autonómicas han de adaptarse a ella.

En aquellos casos en los que el presente proyecto no cumple con alguna prescripción específica de la normativa aplicable debido a las condiciones físicas del terreno o cualquier otro condicionante, se ha optado por intentar aplicar al máximo las condiciones de la ley.

4.- CUMPLIMIENTO NORMATIVO

A continuación se adjunta ficha donde quedan reflejados los criterios establecidos por las normativas de aplicación, que han sido tenidos en cuenta para el diseño de los elementos:

NORMATIVA		O. VIV/561/2010	DECRETO 227/1997, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LA LEY 8/1995	CARACTERÍSTICAS DE PROYECTO	
ITINERARIOS PEATONALES. CONDICIONES GENERALES					
Espacio libre de obstáculos	Anchura	≥ 1,80 m	≥ 1,40 m	2,80	
	Altura libre	≥ 2,20 m	≥ 2,10 m	≥ 2,20 m	
Pendientes	Longitudinal	≤ 6 %	≤ 6 %	Ver punto 3.3	
	Transversal	≤ 2 %	≤ 1,5 %	2 %	
VADOS PEATONALES					
Pendiente del plano inclinado que conecta los niveles a comunicar	Longitudinal	Longitud ≤ 2 m	≤ 10 %	≤ 8 %	8 %
		Longitud ≤ 2,5 m	≤ 8 %	≤ 8 %	8 %
	Transversal	≤ 2 %	≤ 2 %	2 %	
Anchura de la zona de contacto con la calzada		≥ 1,8 m	-	4,00 m	
Anchura de la franja señalizadora de pavimento táctil indicador de advertencia en línea de encuentro entre vado y calzada		0,60 m	≥ 1,00 m	0,60 m	
Rebaje en calzada		0,00 m	0,00 m	0,00 m	
Proporcionarán una superficie lisa y antideslizante en seco y mojado, e incorporará señalización táctil		✓	✓	✓	
Formado por un plano inclinado longitudinal: Elemento puntual protegiendo el desnivel ocasionado en ambos laterales		✓	✓	✓	
Formado por tres planos inclinados: Tanto el longitudinal como el transversal tienen la misma pendiente		✓	✓	✓	
Imposibilidad de los anteriores: Se lleva la acera a nivel de la calzada con dos planos inclinados longitudinales al sentido de la marcha en la acera. Pte ≤ 8%		✓	✓	✓	
Espacios urbanos consolidados: En itinerario peatonal estrecho se ocupa la calzada hasta el límite zona de aparcamiento sin condicionar la seguridad		✓	✓	✓	
PASOS PEATONALES					
El paso de peatones sobre la calzada se iguala a la cota de acera		✓	✓	✓	
El desnivel se salva con un vado para paso de peatones		✓	✓	✓	
Se ubica en aquellos puntos que permitan minimizar distancias para efectuar el cruce		✓	✓	✓	
Anchura (zona libre enrasada con la calzada)		≥ vado peatones	≥ vado peatones (4 m)	≥ vado peatones	
Pendiente del plano inclinado del vado es > 8 %. Se amplía el ancho del paso de peatones a partir del límite externo del vado, evitando la presencia de obstáculos en el área correspondiente de la acera		≥ 0,90 m	-	La pendiente no es superior al 8% por lo que no aplica	
Trazado: perpendicular respecto a la acera		✓	✓	✓	
Señalización	Con pintura antideslizante en la calzada	✓	✓	✓	
	Vertical para vehículos, con visibilidad suficiente	✓	✓	✓	
Señalización de la presencia del paso peatonal en la acera					
Franja señalizadora de pavimento táctil indicador direccional en sentido transversal al tráfico peatonal	Anchura	0,80 m	≥ 0,50 m	0,80 m	
	Longitud	Hasta línea de fachada o elemento horizontal que materialice físicamente el límite edificado	-	Hasta línea de fachada o elemento horizontal que materialice físicamente el límite edificado	
Franja señalizadora de pavimento táctil de botones	Anchura	0,60 m	≥ 0,60 m	0,60 m	
	Longitud: Todo el ancho de la zona reservada al peatón	Encuentro calzada vado o zona peatonal	-	Encuentro calzada vado o zona peatonal	
PAVIMENTO					
Tipo de pavimento táctil indicador	Indicador direccional. Piezas o materiales con acabado continuo de acanaladuras rectas y paralelas con profundidad	≤ 5 mm	≤ 5 mm	≤ 5 mm	
	Indicador de advertencia o puntos de peligro. Piezas de botones de forma troncocónicas y altura	≤ 4 mm	≤ 4 mm	≤ 4 mm	

NORMATIVA		O. VIV/561/2010	DECRETO 227/1997, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LA LEY 8/1995	CARACTERÍSTICAS DE PROYECTO
REJILLAS, ALCORQUES Y TAPAS DE REGISTRO				
Distancias a paso de peatones		≥ 0, 50 m	-	≥ 0, 50 m
Aberturas	En calzada	Diámetro del círculo que puede inscribirse en los huecos ≤ 2,5 cm	≤ 0,02 m	2,4 cm
	En áreas peatonales	Diámetro del círculo que puede inscribirse en los huecos ≤ 1 cm	≤ 0,02 m	No aplica
MOBILIARIO URBANO. NORMAS GENERALES DE UBICACIÓN Y DISEÑO				
Distancia al límite entre el bordillo y la calzada a la que se dispondrá el mobiliario urbano		≥ 0, 40 m	-	0,40
Altura del suelo a la que se deberán detectar los elementos de mobiliario urbano		≤ 0,15 m	≤ 0,15 m	-
Altura del borde inferior de los elementos volados		≥ 2, 20 m	≥ 2, 10 m	-
Espacio de uso frontal sin invadir el itinerario peatonal		-	∅ ≥ 1,50 m	1,50 m
Papeleras	Altura de las bocas	0,70 ≤ H ≤ 0,90 m	0,80 ≤ H ≤ 1,00 m	1,125 m
BOLARDOS				
Altura		0,75 ≤ H ≤ 0,90 m	-	No aplica
Ancho o diámetro		∅ ≥ 10 cm	-	No aplica
Distancia entre bolardos (no se reduce en los cruces)		-	≥ 0,90 m	No aplica
En itinerario mixtos, donde los bolardos definen el itinerario peatonal. Distancia entre los mismos		-	≥ 0,90 m	No aplica
RESERVA DE PLAZAS PARA VEHÍCULOS				
Dotación de aparcamiento accesibles		1 cada 40 o fracción	1 cada 40 o fracción	1 cada 40 o fracción 4 plazas PMR en total
Dimensiones de las plazas	Plaza en batería o semibatería	5,00x2,20 m+ zona lateral transferencia (1,50 m)	5,00x2,30 m+ zona lateral transferencia (1,00 m)	No aplic
	Plaza en línea	5,00x2,20 m+ zona posterior transferencia (1,50 m)	5,00x2,30	5,00x2,20 m+ zona posterior transferencia (1,50 m)
Zona de aproximación y transferencia	Anchura (se puede compartir con más de una plaza cuando están en batería)	≥ 1, 50 m	≥ 1,00 m	1,50 m
ESCALERAS ACCESIBLES				
Ancho libre		≥ 1,00 m	≥ 1,40 m	2,00 m
Peldaños	Contrahuella (con tabica y sin bocel)	≤ 0,16 m	≤ 0,15 m	0,15 cm
	Huella	≥ 0, 30 m	≥ 0, 30 m	0,30 cm
	Anchura de banda de señalización	Distancia al borde 0,03m Anchura 0,05 m	-	Distancia al borde 0,03m Anchura 0,05 m
Meseta	Ancho	≥ ancho escalera	≥ ancho escalera	=ancho escalera 2,00 m
	Fondo de meseta de embarque y desembarque al inicio y final de la escalera	≥ 1,20 m	≥ 1,20 m	≥ 1,20 m
Franja señalizadora de pavimento táctil	Anchura	≥ ancho escalera	≥ ancho escalera	ancho escalera
	Longitud	1,20 m	≥ 0,60 m	1,20 m
Pasamano	Colocados a dos alturas	0,65 ≤ H1 ≤ 0,75 m	0,88 ≤ H1 ≤ 0,92 m	0,70 m
		0,95 ≤ H2 ≤ 1,05 m	0,68 ≤ H2 ≤ 0,72 m	0,90 m
	Ancho de agarre pasamanos	0,045 ≤ H2 ≤ 0,050m	0,05 m	0,05 m
	Separación entre pasamanos y paramento	≥ 0,04 m	≥ 0,04 m	≥ 0,04 m
	Se prolonga en el principio y final	0,30 m	0,45 m	0,30 m
Pasamanos doble central en escaleras con anchura superior	≥ 4,00 m	-	No aplica	
RAMPAS FIJAS ACCESIBLES				
Tramos	Anchura libre del tramo	≥ 1,80 m	≥ 1,80 m	No aplica
	Longitud del tramo sin descansillo	≤ 9 m	≤ 20 m	No aplica

NORMATIVA		O. VIV/561/2010	DECRETO 227/1997, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LA LEY 8/1995	CARACTERÍSTICAS DE PROYECTO	
Pendiente	Longitudinal	Recorridos R<3m	≤ 10%	≤ 10 %	No aplica
		Recorridos 3m ≤ P< 6m	≤ 8%	≤ 8 %	No aplica
		Recorridos 6m<P≤10 m	≤ 6%	≤ 6 %	No aplica
		Recorridos 10m<P≤15 m	-	≤ 6 %	No aplica
		Recorridos >15m	-	≤ 3 %	No aplica
Transversal		≤ 2 %	≤ 2 %	No aplica	
Mesetas	Anchura		≥ anchura de la rampa	≥ anchura de la rampa	No aplica
	Espacio libre de obstáculos		≥ 1,50 m	≥ 1,50 m	No aplica
	Longitud medida en el sentido de la marcha	Sin cambios de dirección	≥ 1,50 m	≥ 1,50 m	No aplica
		Con cambio de dirección	≥ 1,80 m	≥ 1,50 m	No aplica
	Franjas señalizadoras pavimentos táctil direccional	Anchura	Anchura de la rampa	Anchura de la rampa	No aplica
Longitud		0,80 m	≥ 0,60 m	No aplica	
Pasamano	Colocados a dos alturas		0,65 ≤ H1 ≤ 0,75 m	0,88 ≤ H1 ≤ 0,92 m	No aplica
			0,95 ≤ H2 ≤ 1,05 m	0,68 ≤ H2 ≤ 0,72 m	No aplica
	Dimensión mayor del sólido capaz		0,045 ≤ H2 ≤ 0,050m	≤ 0,05 m	No aplica
	Separación entre pasamanos y paramento		≥ 0,04 m	≥ 0,04 m	No aplica
	Se prolongan al principio y final		0,30 m	0,40 ≤ H2 ≤ 0,45 m	No aplica
	A ambos lados		✓	-	No aplica
	Pasamanos dobles central en escaleras con anchura superior a		≥ 4,00 m	-	No aplica

Tal y como se recoge en el cuadro, se cumplen todas las determinaciones de la norma de accesibilidad vigente salvo 2 aspectos que conviene aclarar: ancho aceras y pendiente longitudinal viales.

Ancho de las aceras

La ordenación prevista en el PGO incluye un viario con aceras de 2 metros de ancho a ambos lados de la calzada. Con este ancho previsto no es posible cumplir con la Orden VIV/561/2010 debido a que los báculos de alumbrado requieren separarse del borde del bordillo unos 50 cm para resolver la cimentación. Esta situación se puso de manifiesto a los técnicos municipales y se acordó adaptar en la medida de lo posible todas las secciones tipo del viario para, por un lado, cumplir con la norma estatal de accesibilidad y, por otro lado, no modificar las reservas de espacios, dotaciones, superficie de parcelas edificables contenidas en el PGO.

La solución consiste en que en todo el viario siempre existe un itinerario accesible de ancho superior a 1,80 metros libre de obstáculos, por lo que queda cumplida la Orden VIV/561/2010. En este caso se ha optado por disponer de alumbrado unilateral y dotando a las aceras de un ancho de 2,80 metros para poder resolver la cimentación del báculo y que quede ancho suficiente superior a 1,80 m.

Además, también se ha intentado que la acera opuesta se acerque a las dimensiones mínimas, pero en este caso atendiendo a la Ley territorial 8/1995, de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación y a su Reglamento que fijan una franja libre de 1,40 metros. En base a ello, las aceras tienen anchos que van del 1,70 metros hasta los 2,00 metros y en ella no se prevé alumbrado.

Pendiente Longitudinal

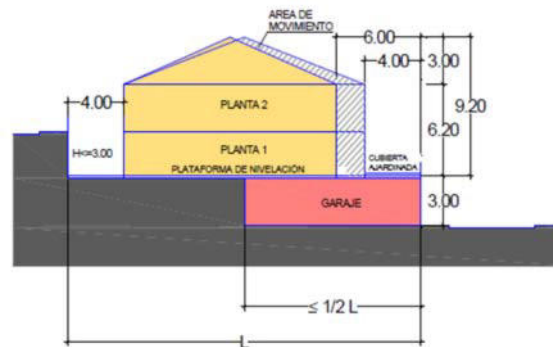
En relación al cumplimiento de la determinación de pendiente máxima del 6% hay que aclarar y destacar los diferentes condicionantes que vienen impuestos a la hora de la definición de la urbanización, de sus rasantes y de los desniveles que deben salvar con respecto a las zonas de contorno y que han influido en el encaje del viario.

- En primer lugar, la urbanización está condicionada por los puntos de conexión del entorno. Estos son; núcleo urbano de piletas situado a la cota 240,21m; parte baja de la urbanización Riscos Negros a la cota 189,45m y conexión con viario de la citada urbanización a la cota 211,79m.

- Por otro lado, el vial 1 de la urbanización discurre muy cercano del margen derecho del estribo del muro de la presa. El estribo se sitúa a la cota 229,50 m y ha sido una condición el mantener la rasante del viario a su paso por el estribo a esa cota para evitar posibles problemas de socavamiento.
- Al sur está el barrio de Isla Perdida a una cota media de 255 metros.
- A su vez la norma particular para tipología de vivienda unifamiliar adosada en hilera recoge una condición de altura en la que prácticamente se limita a que el desnivel entre las fachadas que dan a dos calles paralelas sea inferior a 6 metros. Se acompaña extracto de la norma zonal.

Condiciones de altura:

Al existir un desnivel importante entre las dos calles longitudinales y opuestas de cada parcela se optará por colocar una plataforma de nivelación, a la altura de 3,00 metros de la rasante inferior, y a partir de ahí, se medirán 6,20 metros para las edificaciones de cubierta plana, medida a la parte inferior de los forjados y 9,20 metros para las de cubierta inclinada referida a cumbre. Esta altura se medirá en el punto medio de cada escalonamiento longitudinal. El muro inferior de la plataforma de nivelación se ejecutará coincidiendo con la alineación oficial. Los muros de cerca en los frentes a vías ó espacios libres, no podrán superar la altura de 1,25 metros sobre la cabecera del muro de contención correspondiente. La altura máxima ciega incluido el muro de contención no podrá superar los 3,00 metros, debiendo ejecutarse el resto con material diáfano. La plataforma de nivelación no podrá estar a más de 3,00 metros de altura sobre la rasante oficial, permitiéndose ocupar el retranqueo con garaje a rasante de calle. Los muros de contención, incluidos los de la plataforma de nivelación, deberán revestirse con aplacado de piedra ó similar, de forma que se entienda como elementos ligados al terreno y no a la edificación propiamente dicha.



Para atender a los condicionantes antes citados y a su vez garantizar la máxima accesibilidad, el proyecto de urbanización contempla la ejecución de algunos viales con pendiente cercana, aunque superior, al 6% establecido en la normativa (concretamente del 6,50% y del 6,70%). Hay que recordar que todo el vial 2 da continuidad al vial 1 y que conectan en ambos extremos con los núcleos existentes de Piletas y de Riscos Negros y, por tanto, las cotas de conexión vienen impuestas por lo que se ha pretendido garantizar la máxima accesibilidad tal y como recoge el artículo 2 de la Orden VIV/561/2010.

5.- CONSIDERACIONES ADICIONALES

Además de las citadas disposiciones, el diseño cuenta con las siguientes características:

Pavimento:

- Se ha previsto la colocación de pavimento tipo terracolor abujardado de 40x40x3 cm en aceras. Es un pavimentos duro, estable, antideslizante en seco y en mojado, sin piezas ni elementos sueltos. Su colocación asegurará su continuidad y la inexistencia de rasantes.
- El pavimento garantiza la seguridad, accesibilidad, la autonomía y la no discriminación de las personas. No presenta cejas, ondulaciones, huecos, salientes, ni ángulos vivos que puedan provocar tropiezo de las personas, ni superficies que puedan producir deslumbramientos.

Pavimentos táctiles:

- Se colocará pavimentos tipo señalizador 40x40 cm, tanto podotáctil como direccional, según normativa.

Tapas de pozos y arquetas:

- Se colocarán enrasadas con el pavimento circundante.
- Sus aberturas tendrán una dimensión que permita la inscripción de un círculo de 1 cm de diámetro como máximo.

ANEJO Nº 8 DIMENSIONAMIENTO DE FIRME

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN 1

2.- NORMATIVA APLICADA 1

3.- DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME 1

 3.1.- Tráfico 1

 3.2.- Explanada 1

 3.3.- Tipo y dimensionamiento del firme 2

1.- INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente anejo con el objeto de justificar y detallar la sección de firme adoptada en los viales destinados al tráfico rodado.

2.- NORMATIVA APLICADA

Para el dimensionamiento del firme se ha aplicado la Normativa actualmente vigente, que es la “Instrucción 6.1-I.C. Secciones de Firme”, aprobada por Orden Circular de noviembre de 2.003.

3.- DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

3.1.- Tráfico

Adoptamos para los viales una categoría de tráfico pesado (T32) que corresponde a una intensidad media diaria de vehículos pesados (IMD_p) comprendida entre 50 y 100.

3.2.- Explanada

A efectos de definir la estructura del firme se establece la categoría E2 que viene determina en función del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (E_{v2}), obtenido de acuerdo con la NLT-357 “Ensayo de carga con placa”, el cual debe ser mayor o igual a 120 MPa

Se considerará tanto en los desmontes como en los terraplenes una sobreexcavación o sobreelevación respectivamente de 75 centímetros de suelo seleccionado (tipo 2 según la norma), considerando que el terreno subyacente es suelo inadecuado o marginal; condición indispensable para considerar la explanada E2 según la Figura 1 de la citada norma.

		TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)				
		SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1 E _{v2} ≥ 60MPa					
	E2 E _{v2} ≥ 120MPa					
	E3 E _{v2} ≥ 300MPa					

IN Suelo inadecuado o marginal (Art. 330 del PG-3)	0 Suelo tolerable (Art. 330 del PG-3)	1 Suelo adecuado (Art. 330 del PG-3)	2 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)	3 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)
S-EST 1 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)	S-EST 2 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)	S-EST 3 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)	HM-20 Hormigón (Art. 610 del PG-3)	

Tipo de material: S-EST 3 30 espesor mínimo en cm. suelo de explanación o de la obra de tierra subyacente.

Fig. 1 Formación de la explanada según norma 6.1 IC Secciones de firme

3.3.- Tipo y dimensionamiento del firme

Viales:

Para un tráfico pesado T32 y una explanada E2, se ha elegido, la sección tipo 3221 de la Instrucción, compuesta de las siguientes capas:

- Capa de rodadura con mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 50/70 S6 cm.
- Capa base con mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 bin 50/70 S.....9 cm.
- Zahorra Artificial.....35 cm.

Con sus correspondientes riegos de imprimación y adherencia. Para el riego de adherencia se utilizará emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente, con una dotación de 0,6 Kg/m².



(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravasemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

Nota 1: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Nota 2: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

Fig. 2 Catálogo de secciones de firme para las categorías de tráfico pesado T3 y T4, en función de la categoría de explanada según norma 6.1 IC Secciones de firme

ANEJO Nº 9

ABASTECIMIENTO DE AGUA, CONTRA INCENDIOS Y RIEGO

ÍNDICE

1.- RED DE ABASTECIMIENTO	1
1.1.- Introducción	1
1.2.- Dotaciones y caudales de cálculo.....	2
1.3.- Materiales empleados	4
1.4.- Cálculo de la red	4

1.- RED DE ABASTECIMIENTO

1.1.- Introducción

Para la realización del proyecto de la red de abastecimiento de agua se han seguido las instrucciones y directrices establecidas por la Unidad Administrativa del Ciclo Integral del Agua y la compañía suministradora EMALSA. En concreto hemos seguido las instrucciones marcadas en cuanto a criterios de diseño y trazado, diámetros, características de materiales a utilizar, condiciones de montaje, y condiciones para la recepción de tuberías y redes de agua por parte del Ayuntamiento y EMALSA. Asimismo las secciones tipo de canalizaciones, arquetas y demás detalles mostrados en los planos se ajustan a lo establecido en la normativa de EMALSA.

La urbanización contará con una red subterránea de abastecimiento y distribución de agua potable para dar servicio a la demanda que se generará.

Las canalizaciones discurrirán enterradas en zanja bajo las aceras o por las calles, en aquellos puntos donde se tengan que cruzar éstas.

La disposición en aceras será lo más cercana al bordillo, e irán ubicadas en el interior de zanjas, sobre un lecho de arena de 10 cm de espesor, procediendo posteriormente a su relleno con el mismo material, a modo de recubrimiento, hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería y finalmente con material seleccionado procedente de la propia excavación.

En los cruces de calles las tuberías irán también instaladas en zanjas de dimensiones adecuadas para alcanzar las profundidades reglamentarias, siendo protegidas y reforzadas dichas canalizaciones mediante el hormigonado de las zanjas por las que discurran.

Se proyecta una red constituida por tuberías de fundición dúctil de 150 mm de diámetro, así como por tuberías de 110 y 63 mm de diámetro de PVC PN-16 atm.

De acuerdo con las instrucciones de EMALSA, la red de abastecimiento se conectará en dos puntos, a fin de garantizar el suministro en caso de avería:

- Suministro principal: Conducción de 150 mm de diámetro existente en la calle Galilea. En este punto se ha previsto la instalación de una unidad de control de sectores.
- Suministro secundario: Conducción de 110 mm de PVC existente en la calle Lázaro de Ortega.

El trazado de la red, diámetros, puntos de conexión y demás detalles constructivos se encuentran recogidos en el plano nº 21.

Debido a que la compañía suministradora nos ha facilitado dos puntos de conexión, a efectos de cálculo, se diseñarán dos hipótesis:

- Hipótesis primera: La red de abastecimiento y contra incendios conectará al punto de conexión situado en la calle Galilea.
- Hipótesis segunda: La red de abastecimiento y contraincendios conectará al punto de conexión situado en la calle Lázaro de Ortega.

Se crean estas dos hipótesis con el fin de garantizar el abastecimiento en toda la urbanización en caso de que se produzca alguna avería.

En primer lugar se determinan las dotaciones y los caudales de cálculo para los diferentes usos previstos en los puntos de acometida. En el apartado 1.3. se describen y justifican los materiales empleados, cuyas características y prescripciones de instalación se recogen en el Documento nº 3 del presente proyecto. En el capítulo 1.4. se realiza el cálculo de los caudales y alturas piezométricas en los distintos puntos de acometida de la red.

Queremos hacer especial hincapié en que tanto el trazado de la red mallada como el dimensionamiento de los diámetros ha sido realizado en colaboración con Técnicos de EMALSA, teniendo en cuenta sus previsiones y

necesidades de conexión con otras redes existentes o en proyecto.

1.2.- Dotaciones y caudales de cálculo

Las necesidades que deberá satisfacer la red de abastecimiento y contra incendios son la de consumo de los diferentes usos: uso residencial, terciario y educativo.

Dentro de las diferentes hipótesis de consumo, los criterios que permiten dimensionar la red son los siguientes:

- El caudal punta en la red se obtiene como suma de los caudales punta de abastecimiento y los dos hidrantes más próximos a un incendio que se encuentre en condiciones más desfavorables.
- El caudal medio de la red es el caudal medio de abastecimiento.
- El caudal mínimo es el caudal mínimo de abastecimiento.
- El hidrante será del tipo columna de 80 mm.
- La separación mínima entre hidrantes será de 200 m. (según Norma UNE-033-81).
- El tiempo mínimo de funcionamiento a adoptar en el cálculo para los hidrantes será de 2 horas.
- El caudal mínimo disponible para el hidrante tipo columna de 80 mm será de 16,67 l/s (100 l/min).
- Las condiciones de diseño son que las velocidades estén comprendidas entre 0,50 m/s y 3,00 m/s, y las presiones permanezcan entre 1 atm y la máxima de diseño de la instalación, en este caso 6 atm.

Dotaciones de Cálculo.

Las dotaciones de los diferentes usos son las siguientes:

USO RESIDENCIAL

Se considera una dotación de 200 l/hab/día.

Se consideran 5 habitantes por vivienda.

El coeficiente para determinar el caudal punta se fija en 2,40, siguiendo las directrices de la “Instrucción para la redacción de proyectos de abastecimiento y saneamiento” del M.O.P.T.M.A. Para el caudal mínimo se fija el coeficiente en 0,20. El coeficiente para el caudal medio se fija en 1,30, como promedio de los dos anteriores.

USO COMPLEMENTARIO

Se adopta una dotación de 25 l. por ocupante y día.

Para la determinación del número de ocupantes se considera, a efectos de cálculo, un local comercial por cada 50 m2 de superficie edificable complementaria, y 2 ocupantes por comercio.

El coeficiente para determinar el caudal punta se fija en 5,00. Para el caudal mínimo se fija el coeficiente en 0,20. Para el caudal medio se considera un coeficiente de 2,60 como promedio de los dos anteriores.

CUADRO Nº 1.

Parcela	Superficie comercial construida (m ²)	Nº de locales	Nº de ocupantes
P15	2.000,00	40	80

USO EDUCATIVO

Para estimar el caudal de la parcela cuyo uso es educativo se considera una dotación de 20 l/ ocupante/día.

Para la determinación del número de ocupantes se considera, a efectos de cálculo y partiendo del único dato disponible de la superficie de la parcela, una ocupación de 1 escolar por cada 10 m² de parcela. De igual forma, para estimar la ocupación debida al cuerpo docente y asistencial, se considera 1,40 ocupantes por unidad en concepto de cuadro de profesores y personal administrativo y un cuadro asistencial de 10 personas por centro.

Para determinar el número de unidades se considera que cada una va a albergar a 30 escolares en el caso de los centros de Enseñanza Primaria, y 15 escolares en el centro de preescolar. En este caso tomaremos 15 escolares por unidad ya que es el caso que mayores unidades resulta, siendo el caso más desfavorable.

En el cuadro adjunto se resume la ocupación estimada en el centro.

CUADRO Nº 2.

Parcela	Superficie (m ²)	Coef. edificabilidad	Superficie construida (m ²)	Nº de alumnos	Nº de unidades (clases)	Cuadro docente	Cuadro asistencial	Total ocupantes
P17	10.342,00	0,5	5.171	517	34	48	10	575

El coeficiente para determinar el caudal punta se fija en 5,00. Para el caudal mínimo se fija el coeficiente en 0,20. Para el caudal medio se considera un coeficiente de 2,60 como promedio de los anteriores.

En el cuadro 2 se resumen las dotaciones de cálculo adoptadas para cada uso así como los coeficientes adoptados para determinar los caudales punta, medio y mínimo.

CUADRO Nº 3

DOTACIONES DE CÁLCULO

USO	DOTACIÓN	COEFICIENTES		
		Qpunta	Qmedio	Qmínimo
Residencial	200 l/hab/día	2,40	1,30	0,20
Complementario	25 l/ocup/día	5,00	2,60	0,20
Educativo	20 l/ocup/día	5,00	2,60	0,20

En el cuadro 3 se detallan los consumos estimados por parcelas a partir de las dotaciones de cálculo adoptadas.

CUADRO Nº 4

CONSUMO DE PARCELAS

Parcela	S construida	Super x vivi	nº viviendas	nº habitan	Q (l/d)	Q (l/sg)
P-1	-		10	50	10000	0,12
P-2	-		10	50	10000	0,12
P-3	-		10	50	10000	0,12
P-4	-		10	50	10000	0,12
P-5	-		10	50	10000	0,12
P-6	-		10	50	10000	0,12

P-7	4000	90	45	225	45000	0,52
P-8	4000	90	45	225	45000	0,52
P-9	3900	90	44	220	44000	0,51
P-10	3600	90	40	200	40000	0,46
P-11	3600	90	40	200	40000	0,46
P-12	3800	90	43	215	43000	0,50
P-13	3200	90	36	180	36000	0,42
P-14	3200	90	36	180	36000	0,42
P-15	9750	90	109	545	109000	1,26
P-16	6700	90	75	375	75000	0,87
P-17			-	575	11500	0,13
P-15(comercial)			-	80	2000	0,02
		TOTAL	573		TOTAL	6,78

1.3.- Materiales empleados

Para la elección de los materiales empleados se ha seguido las preferencias de EMALSA en cuanto a materiales y accesorios.

Se proyecta una red constituida por tuberías de fundición dúctil centrifugada de 150 mm de diámetro, de la marca ELECTROSTEEL o similar, clase K-9, con revestimiento interior de cemento resistente a los sulfatos, y exterior 200 grs/m² de zinc, con capa de acabado en bitumen de espesor mínimo 70 micras.

Los ramales que alimentan a las parcelas estarán formados por tuberías de 63 y 110 mm diámetro, PN -16 atm de PVC Orientado liso de Tom Molecor o similar.

1.4.- Cálculo de la red

El cálculo de la red se ha realizado según el método de HARDY CROSS por medio de la fórmula de PRANDTL-COLEBROOK con el programa de cálculo de "Redes de Abastecimiento de Aguas" de CYPE INGENIEROS, del cual SERVICIOS INTEDRALES DE CONSULTORÍA 3000, S.L.U. tiene la correspondiente licencia de uso.

Este método se basa en dos leyes fundamentales:

* Primera Ley: La suma algebraica de los caudales que entran en un nudo de la red es igual a la suma de los caudales que salen.

* Segunda Ley: La suma de las pérdidas de carga en una malla cerrada es nula.

El método empleado se basa en ir realizando aproximaciones sucesivas mediante iteraciones, por las cuales se aplican sistemáticas correcciones a los flujos originalmente asumidos (gastos de tránsito), hasta que la red queda balanceada.

Para las pérdidas de carga localizadas, se ha considerado, al inicio de la red una pérdida de carga de 5 m.c.a.

A continuación se acompaña un esquema de cálculo de la red de abastecimiento, así como el listado de los resultados obtenidos por el programa.

HIPÓTESIS PRIMERA
SUMINISTRO PRINCIPAL



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED HIDRÁULICA

- Título: Proyecto de Urbanización Isla Perdida
- Dirección: Isla Perdida
- Población: Las Palmas de Gran Canaria

- Viscosidad del fluido: $1.15000000 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Nº de Reynolds de transición: 2500.0

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

FD - Rugosidad: 0.03000 mm

Descripción	Diámetros mm
Diámetro 150	150.0

1TB PN 16 PVC - Rugosidad: 0.00700 mm

Descripción	Diámetros mm
Diámetro 63	63.0
Diámetro 110	110.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. FORMULACIÓN

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

$$f = \frac{64}{Re}$$

1 K 2.51



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

$$\frac{h}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log \left(\frac{f}{3.7 \cdot D} + \frac{k}{Re \cdot (ft)^{1/2}} \right)$$

donde:

- h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- f es el factor de fricción
- L es la longitud resistente en m
- Q es el caudal en m³/s
- g es la aceleración de la gravedad
- D es el diámetro de la conducción en m
- Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- v es la velocidad del fluido en m/s
- vs es la viscosidad cinemática del fluido en m²/s
- fl es el factor de fricción en régimen laminar (Re < 2500.0)
- ft es el factor de fricción en régimen turbulento (Re >= 2500.0)
- k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando fl o ft según sea necesario para calcular la caída de presión.

Se utiliza como umbral de turbulencia un nº de Reynolds igual a 2500.0.

4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Residencial	Hipótesis Educativo	Hipótesis Hidrante 1	Hipótesis Hidrante 2	Hipótesis Hidrante 3	Hipótesis Hidrante 4
Caudal medio	1.30	2.60	0.00	0.00	0.00	0.00
Caudal punta	2.40	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hidrante 1 y 2	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
Hidrante 3 y 4	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00

5. RESULTADOS

5.1 Listado de nudos

Nudo	Cota m	Combinación: Caudal medio			Coment.
		Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	
N1	231.17	---	267.88	36.71	
N3	224.98	---	267.20	42.22	
N5	211.00	---	267.05	56.05	
N6	219.00	---	267.17	48.17	



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N7	210.32	---	267.04	56.72	
N15	204.98	---	267.02	62.04	
NC1	230.98	0.00000	267.88	36.90	
NC2	211.07	0.00000	267.05	55.98	
NC3	219.00	0.00000	267.17	48.17	
NC4	204.98	0.00000	267.02	62.04	Pres.> 60 m.c.a.
NC5	238.04	1.13100	268.09	30.05	Pres. min.
NC6	232.96	1.63800	267.96	35.00	
NC7	221.84	0.54600	267.16	45.32	
NC8	217.71	0.54600	267.11	49.40	
NC9	212.42	0.65000	267.06	54.64	
NC10	212.14	0.59800	267.06	54.92	
NC11	211.08	0.59800	267.06	55.98	
NC12	211.00	0.66300	267.06	56.06	
NC13	219.42	0.15600	267.17	47.75	
NC14	217.28	0.15600	267.10	49.82	
NC15	213.72	0.15600	267.06	53.34	
NC16	218.76	0.15600	267.16	48.40	
NC17	215.48	0.15600	267.09	51.61	
NC18	210.08	0.15600	267.04	56.96	
NC19	204.22	0.67600	266.89	62.67	Pres.> 60 m.c.a.
NC21	219.56	0.33800	267.18	47.62	
NC22	191.78	1.62500	266.12	74.34	Pres.> 60 m.c.a.
SG1	238.56	-9.94500	268.56	30.00	

Combinación: Caudal punta

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N1	231.17	---	266.31	35.14	
N3	224.98	---	264.23	39.25	
N5	211.00	---	263.80	52.80	
N6	219.00	---	264.16	45.16	
N7	210.32	---	263.78	53.46	
N15	204.98	---	263.70	58.72	
NC1	230.98	0.00000	266.31	35.33	
NC2	211.07	0.00000	263.80	52.73	
NC3	219.00	0.00000	264.16	45.16	
NC4	204.98	0.00000	263.70	58.72	
NC5	238.04	2.08800	266.95	28.91	Pres. min.
NC6	232.96	3.02400	266.57	33.61	
NC7	221.84	1.00800	264.12	42.28	
NC8	217.71	1.00800	263.97	46.26	
NC9	212.42	1.20000	263.83	51.41	
NC10	212.14	1.10400	263.83	51.69	
NC11	211.08	1.10400	263.82	52.74	
NC12	211.00	1.22400	263.81	52.81	
NC13	219.42	0.28800	264.14	44.72	



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC14	217.28	0.28800	263.95	46.67	
NC15	213.72	0.28800	263.83	50.11	
NC16	218.76	0.28800	264.13	45.37	
NC17	215.48	0.28800	263.90	48.42	
NC18	210.08	0.28800	263.76	53.68	
NC19	204.22	1.24800	263.32	59.10	
NC21	219.56	0.65000	264.17	44.61	
NC22	191.78	3.00000	261.02	69.24	Pres.> 60 m.c.a.
SG1	238.56	-18.38601	268.56	30.00	

Combinación: Hidrante 1 y 2

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N1	231.17	---	260.46	29.29	
N3	224.98	---	257.32	32.34	
N5	211.00	---	255.96	44.96	
N6	219.00	---	257.25	38.25	
N7	210.32	---	255.98	45.66	
N15	204.98	---	256.00	51.02	
NC1	230.98	16.67000	260.39	29.41	
NC2	211.07	16.62000	255.90	44.83	
NC3	219.00	0.00000	257.25	38.25	
NC4	204.98	0.00000	256.00	51.02	
NC5	238.04	0.00000	263.31	25.27	Pres. min.
NC6	232.96	0.00000	261.89	28.93	
NC7	221.84	0.00000	257.12	35.28	
NC8	217.71	0.00000	256.80	39.09	
NC9	212.42	0.00000	256.43	44.01	
NC10	212.14	0.00000	256.43	44.29	
NC11	211.08	0.00000	256.43	45.35	
NC12	211.00	0.00000	256.43	45.43	
NC13	219.42	0.00000	257.22	37.80	
NC14	217.28	0.00000	256.83	39.55	
NC15	213.72	0.00000	256.38	42.66	
NC16	218.76	0.00000	257.21	38.45	
NC17	215.48	0.00000	256.81	41.33	
NC18	210.08	0.00000	256.38	46.30	
NC19	204.22	0.00000	256.00	51.78	
NC21	219.56	0.00000	257.26	37.70	
NC22	191.78	0.00000	256.00	64.22	Pres.> 60 m.c.a.
SG1	238.56	-33.29001	268.56	30.00	

Combinación: Hidrante 3 y 4

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N1	231.17	---	260.44	29.27	
N3	224.98	---	248.99	24.01	
N5	211.00	---	247.38	36.38	
N6	219.00	---	246.54	27.54	



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N7	210.32	---	247.08	36.76	
N15	204.98	---	246.06	41.08	
NC1	230.98	0.00000	260.44	29.46	
NC2	211.07	0.00000	247.38	36.31	
NC3	219.00	16.67000	246.18	27.18	
NC4	204.98	16.67000	245.71	40.73	
NC5	238.04	0.00000	263.29	25.25	Pres. min.
NC6	232.96	0.00000	261.87	28.91	
NC7	221.84	0.00000	248.76	26.92	
NC8	217.71	0.00000	248.37	30.66	
NC9	212.42	0.00000	247.93	35.51	
NC10	212.14	0.00000	247.93	35.79	
NC11	211.08	0.00000	247.93	36.85	
NC12	211.00	0.00000	247.93	36.93	
NC13	219.42	0.00000	247.64	28.22	
NC14	217.28	0.00000	247.46	30.18	
NC15	213.72	0.00000	247.26	33.54	
NC16	218.76	0.00000	246.53	27.77	
NC17	215.48	0.00000	246.37	30.89	
NC18	210.08	0.00000	246.21	36.13	
NC19	204.22	0.00000	246.06	41.84	
NC21	219.56	0.00000	247.66	28.10	
NC22	191.78	0.00000	246.06	54.28	Pres. máx.
SG1	238.56	-33.34001	268.56	30.00	

5.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinaciones: Caudal medio

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N8	35.84	Diámetro 150	7.17600	0.05	0.41	Vel.< 0.5 m/s
N1	NC1	10.22	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1	NC6	59.49	Diámetro 150	-7.17600	-0.09	-0.41	Vel.< 0.5 m/s
N2	NC5	8.12	Diámetro 150	9.94500	0.02	0.56	
N2	SG1	5.96	Diámetro 150	-9.94500	-0.45	-0.56	
N3	N14	62.43	Diámetro 150	-7.17600	-0.09	-0.41	Vel.< 0.5 m/s
N3	NC7	43.46	Diámetro 150	5.35391	0.04	0.30	Vel.< 0.5 m/s
N3	NC21	38.20	Diámetro 110	1.82209	0.02	0.19	Vel.< 0.5 m/s
N4	NC5	35.65	Diámetro 150	-8.81400	-0.07	-0.50	Vel.< 0.5 m/s
N4	NC6	23.11	Diámetro 150	8.81400	0.05	0.50	Vel.< 0.5 m/s
N5	N7	13.33	Diámetro 110	1.75291	0.01	0.18	Vel.< 0.5 m/s
N5	NC2	2.04	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N5	NC9	24.23	Diámetro 110	-1.75291	-0.01	-0.18	Vel.< 0.5 m/s
N6	NC3	12.70	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N6	NC16	6.38	Diámetro 63	0.75686	0.01	0.24	Vel.< 0.5 m/s



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N6	NC21	35.52	Diámetro 110	-0.75686	-0.00	-0.08	Vel. < 0.5 m/s
N7	N15	39.58	Diámetro 110	2.01214	0.03	0.21	Vel. < 0.5 m/s
N7	NC15	63.54	Diámetro 63	-0.25923	-0.02	-0.08	Vel. < 0.5 m/s
N8	N9	91.51	Diámetro 150	7.17600	0.13	0.41	Vel. < 0.5 m/s
N9	N10	23.26	Diámetro 150	7.17600	0.03	0.41	Vel. < 0.5 m/s
N10	N11	27.84	Diámetro 150	7.17600	0.04	0.41	Vel. < 0.5 m/s
N11	N12	27.07	Diámetro 150	7.17600	0.04	0.41	Vel. < 0.5 m/s
N12	N13	140.17	Diámetro 150	7.17600	0.20	0.41	Vel. < 0.5 m/s
N13	N14	65.99	Diámetro 150	7.17600	0.09	0.41	Vel. < 0.5 m/s
N15	NC4	12.35	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N15	NC18	64.60	Diámetro 63	-0.28886	-0.02	-0.09	Vel. < 0.5 m/s
N15	NC19	10.64	Diámetro 63	2.30100	0.13	0.74	Vel.máx.
N16	NC19	64.90	Diámetro 63	-1.62500	-0.41	-0.52	
N16	NC22	56.81	Diámetro 63	1.62500	0.36	0.52	
N21	NC11	61.20	Diámetro 150	-0.66300	-0.00	-0.04	Vel. < 0.5 m/s
N21	NC12	12.66	Diámetro 150	0.66300	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
NC7	NC8	72.22	Diámetro 150	4.80791	0.05	0.27	Vel. < 0.5 m/s
NC8	NC9	82.33	Diámetro 150	4.26191	0.05	0.24	Vel. < 0.5 m/s
NC9	NC10	12.07	Diámetro 150	1.85900	0.00	0.11	Vel. < 0.5 m/s
NC10	NC11	44.96	Diámetro 150	1.26100	0.00	0.07	Vel. < 0.5 m/s
NC13	NC14	62.33	Diámetro 63	0.57123	0.06	0.18	Vel. < 0.5 m/s
NC13	NC21	6.87	Diámetro 63	-0.72723	-0.01	-0.23	Vel. < 0.5 m/s
NC14	NC15	72.22	Diámetro 63	0.41523	0.04	0.13	Vel. < 0.5 m/s
NC16	NC17	67.92	Diámetro 63	0.60086	0.08	0.19	Vel. < 0.5 m/s
NC17	NC18	72.98	Diámetro 63	0.44486	0.05	0.14	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Caudal punta

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N8	35.84	Diámetro 150	13.27400	0.16	0.75	
N1	NC1	10.22	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC6	59.49	Diámetro 150	-13.27400	-0.26	-0.75	
N2	NC5	8.12	Diámetro 150	18.38600	0.06	1.04	
N2	SG1	5.96	Diámetro 150	-18.38601	-1.55	-1.04	
N3	N14	62.43	Diámetro 150	-13.27400	-0.27	-0.75	
N3	NC7	43.46	Diámetro 150	9.86159	0.11	0.56	
N3	NC21	38.20	Diámetro 110	3.41241	0.06	0.36	Vel. < 0.5 m/s
N4	NC5	35.65	Diámetro 150	-16.29800	-0.23	-0.92	
N4	NC6	23.11	Diámetro 150	16.29800	0.15	0.92	
N5	N7	13.33	Diámetro 110	3.21359	0.02	0.34	Vel. < 0.5 m/s
N5	NC2	2.04	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N5	NC9	24.23	Diámetro 110	-3.21359	-0.04	-0.34	Vel. < 0.5 m/s
N6	NC3	12.70	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N6	NC16	6.38	Diámetro 63	1.40811	0.03	0.45	Vel. < 0.5 m/s
N6	NC21	35.52	Diámetro 110	-1.40811	-0.01	-0.15	Vel. < 0.5 m/s
N7	N15	39.58	Diámetro 110	3.70389	0.08	0.39	Vel. < 0.5 m/s
N7	NC15	63.54	Diámetro 63	-0.49030	-0.05	-0.16	Vel. < 0.5 m/s



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N8	N9	91.51	Diámetro 150	13.27400	0.40	0.75	
N9	N10	23.26	Diámetro 150	13.27400	0.10	0.75	
N10	N11	27.84	Diámetro 150	13.27400	0.12	0.75	
N11	N12	27.07	Diámetro 150	13.27400	0.12	0.75	
N12	N13	140.17	Diámetro 150	13.27400	0.62	0.75	
N13	N14	65.99	Diámetro 150	13.27400	0.29	0.75	
N15	NC4	12.35	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N15	NC18	64.60	Diámetro 63	-0.54411	-0.06	-0.17	Vel.< 0.5 m/s
N15	NC19	10.64	Diámetro 63	4.24800	0.38	1.36	Vel.máx.
N16	NC19	64.90	Diámetro 63	-3.00000	-1.23	-0.96	
N16	NC22	56.81	Diámetro 63	3.00000	1.08	0.96	
N21	NC11	61.20	Diámetro 150	-1.22400	-0.00	-0.07	Vel.< 0.5 m/s
N21	NC12	12.66	Diámetro 150	1.22400	0.00	0.07	Vel.< 0.5 m/s
NC7	NC8	72.22	Diámetro 150	8.85359	0.15	0.50	
NC8	NC9	82.33	Diámetro 150	7.84559	0.14	0.44	Vel.< 0.5 m/s
NC9	NC10	12.07	Diámetro 150	3.43200	0.00	0.19	Vel.< 0.5 m/s
NC10	NC11	44.96	Diámetro 150	2.32800	0.01	0.13	Vel.< 0.5 m/s
NC13	NC14	62.33	Diámetro 63	1.06630	0.19	0.34	Vel.< 0.5 m/s
NC13	NC21	6.87	Diámetro 63	-1.35430	-0.03	-0.43	Vel.< 0.5 m/s
NC14	NC15	72.22	Diámetro 63	0.77830	0.13	0.25	Vel.< 0.5 m/s
NC16	NC17	67.92	Diámetro 63	1.12011	0.22	0.36	Vel.< 0.5 m/s
NC17	NC18	72.98	Diámetro 63	0.83211	0.14	0.27	Vel.< 0.5 m/s

Combinaciones: Hidrante 1 y 2

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N8	35.84	Diámetro 150	16.62000	0.24	0.94	
N1	NC1	10.22	Diámetro 150	16.67000	0.07	0.94	
N1	NC6	59.49	Diámetro 150	-33.29000	-1.43	-1.88	
N2	NC5	8.12	Diámetro 150	33.29001	0.20	1.88	
N2	SG1	5.96	Diámetro 150	-33.29001	-5.05	-1.88	Vel.máx.
N3	N14	62.43	Diámetro 150	-16.62000	-0.41	-0.94	
N3	NC7	43.46	Diámetro 150	13.44759	0.20	0.76	
N3	NC21	38.20	Diámetro 110	3.17241	0.06	0.33	Vel.< 0.5 m/s
N4	NC5	35.65	Diámetro 150	-33.29000	-0.86	-1.88	
N4	NC6	23.11	Diámetro 150	33.29000	0.56	1.88	
N5	N7	13.33	Diámetro 110	-3.17241	-0.02	-0.33	Vel.< 0.5 m/s
N5	NC2	2.04	Diámetro 110	16.62000	0.06	1.75	
N5	NC9	24.23	Diámetro 110	-13.44759	-0.47	-1.42	
N6	NC3	12.70	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N6	NC16	6.38	Diámetro 63	1.56039	0.04	0.50	
N6	NC21	35.52	Diámetro 110	-1.56039	-0.01	-0.16	Vel.< 0.5 m/s
N7	N15	39.58	Diámetro 110	-1.56039	-0.02	-0.16	Vel.< 0.5 m/s
N7	NC15	63.54	Diámetro 63	-1.61203	-0.40	-0.52	
N8	N9	91.51	Diámetro 150	16.62000	0.61	0.94	
N9	N10	23.26	Diámetro 150	16.62000	0.15	0.94	
N10	N11	27.84	Diámetro 150	16.62000	0.18	0.94	



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérrd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N11	N12	27.07	Diámetro 150	16.62000	0.18	0.94	
N12	N13	140.17	Diámetro 150	16.62000	0.93	0.94	
N13	N14	65.99	Diámetro 150	16.62000	0.44	0.94	
N15	NC4	12.35	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N15	NC18	64.60	Diámetro 63	-1.56039	-0.38	-0.50	
N15	NC19	10.64	Diámetro 63	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N16	NC19	64.90	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N16	NC22	56.81	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N21	NC11	61.20	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N21	NC12	12.66	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
NC7	NC8	72.22	Diámetro 150	13.44759	0.32	0.76	
NC8	NC9	82.33	Diámetro 150	13.44759	0.37	0.76	
NC9	NC10	12.07	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
NC10	NC11	44.96	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
NC13	NC14	62.33	Diámetro 63	1.61203	0.39	0.52	
NC13	NC21	6.87	Diámetro 63	-1.61203	-0.04	-0.52	
NC14	NC15	72.22	Diámetro 63	1.61203	0.45	0.52	
NC16	NC17	67.92	Diámetro 63	1.56039	0.40	0.50	
NC17	NC18	72.98	Diámetro 63	1.56039	0.43	0.50	

Combinaciones: Hidrante 3 y 4

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérrd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N8	35.84	Diámetro 150	33.34000	0.87	1.89	
N1	NC1	10.22	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC6	59.49	Diámetro 150	-33.34000	-1.44	-1.89	
N2	NC5	8.12	Diámetro 150	33.34000	0.20	1.89	
N2	SG1	5.96	Diámetro 150	-33.34001	-5.07	-1.89	
N3	N14	62.43	Diámetro 150	-33.34000	-1.51	-1.89	
N3	NC7	43.46	Diámetro 150	14.73594	0.23	0.83	
N3	NC21	38.20	Diámetro 110	18.60406	1.33	1.96	Vel.máx.
N4	NC5	35.65	Diámetro 150	-33.34000	-0.86	-1.89	
N4	NC6	23.11	Diámetro 150	33.34000	0.56	1.89	
N5	N7	13.33	Diámetro 110	14.73594	0.30	1.55	
N5	NC2	2.04	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N5	NC9	24.23	Diámetro 110	-14.73594	-0.55	-1.55	
N6	NC3	12.70	Diámetro 110	16.67000	0.36	1.75	
N6	NC16	6.38	Diámetro 63	0.90769	0.01	0.29	Vel. < 0.5 m/s
N6	NC21	35.52	Diámetro 110	-17.57769	-1.11	-1.85	
N7	N15	39.58	Diámetro 110	15.76231	1.02	1.66	
N7	NC15	63.54	Diámetro 63	-1.02637	-0.18	-0.33	Vel. < 0.5 m/s
N8	N9	91.51	Diámetro 150	33.33999	2.21	1.89	
N9	N10	23.26	Diámetro 150	33.34000	0.56	1.89	
N10	N11	27.84	Diámetro 150	33.34000	0.67	1.89	
N11	N12	27.07	Diámetro 150	33.34000	0.65	1.89	
N12	N13	140.17	Diámetro 150	33.33999	3.39	1.89	
N13	N14	65.99	Diámetro 150	33.34000	1.59	1.89	



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N15	NC4	12.35	Diámetro 110	16.67000	0.35	1.75	
N15	NC18	64.60	Diámetro 63	-0.90769	-0.15	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
N15	NC19	10.64	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N16	NC19	64.90	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N16	NC22	56.81	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N21	NC11	61.20	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N21	NC12	12.66	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
NC7	NC8	72.22	Diámetro 150	14.73594	0.38	0.83	
NC8	NC9	82.33	Diámetro 150	14.73594	0.44	0.83	
NC9	NC10	12.07	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
NC10	NC11	44.96	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
NC13	NC14	62.33	Diámetro 63	1.02637	0.18	0.33	Vel.< 0.5 m/s
NC13	NC21	6.87	Diámetro 63	-1.02637	-0.02	-0.33	Vel.< 0.5 m/s
NC14	NC15	72.22	Diámetro 63	1.02637	0.20	0.33	Vel.< 0.5 m/s
NC16	NC17	67.92	Diámetro 63	0.90769	0.15	0.29	Vel.< 0.5 m/s
NC17	NC18	72.98	Diámetro 63	0.90769	0.17	0.29	Vel.< 0.5 m/s

5.3 Listado de elementos

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N2	Distancia al nudo origen
Nudo final: SG1	2.042 m (SG1)
Coef. de pérdidas del elemento - K	27.15
Diámetro interior de la válvula	150.0 mm

6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos							
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	
N1	N8	35.84	Diámetro 150	33.34000	0.87	1.89	
N1	NC1	10.22	Diámetro 150	16.67000	0.07	0.94	
N1	NC6	59.49	Diámetro 150	33.34000	1.44	1.89	
N2	NC5	8.12	Diámetro 150	33.34000	0.20	1.89	
N2	SG1	5.96	Diámetro 150	33.34001	5.07	1.89	
N3	N14	62.43	Diámetro 150	33.34000	1.51	1.89	
N3	NC7	43.46	Diámetro 150	14.73594	0.23	0.83	
N3	NC21	38.20	Diámetro 110	18.60406	1.33	1.96	
N4	NC5	35.65	Diámetro 150	33.34000	0.86	1.89	
N4	NC6	23.11	Diámetro 150	33.34000	0.56	1.89	
N5	N7	13.33	Diámetro 110	14.73594	0.30	1.55	
N5	NC2	2.04	Diámetro 110	16.62000	0.06	1.75	
N5	NC9	24.23	Diámetro 110	14.73594	0.55	1.55	
N6	NC3	12.70	Diámetro 110	16.67000	0.36	1.75	
N6	NC16	6.38	Diámetro 63	1.56039	0.04	0.50	



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s
N6	NC21	35.52	Diámetro 110	17.57769	1.11	1.85
N7	N15	39.58	Diámetro 110	15.76231	1.02	1.66
N7	NC15	63.54	Diámetro 63	1.61203	0.40	0.52
N8	N9	91.51	Diámetro 150	33.33999	2.21	1.89
N9	N10	23.26	Diámetro 150	33.34000	0.56	1.89
N10	N11	27.84	Diámetro 150	33.34000	0.67	1.89
N11	N12	27.07	Diámetro 150	33.34000	0.65	1.89
N12	N13	140.17	Diámetro 150	33.33999	3.39	1.89
N13	N14	65.99	Diámetro 150	33.34000	1.59	1.89
N15	NC4	12.35	Diámetro 110	16.67000	0.35	1.75
N15	NC18	64.60	Diámetro 63	1.56039	0.38	0.50
N15	NC19	10.64	Diámetro 63	4.24800	0.38	1.36
N16	NC19	64.90	Diámetro 63	3.00000	1.23	0.96
N16	NC22	56.81	Diámetro 63	3.00000	1.08	0.96
N21	NC11	61.20	Diámetro 150	1.22400	0.00	0.07
N21	NC12	12.66	Diámetro 150	1.22400	0.00	0.07
NC7	NC8	72.22	Diámetro 150	14.73594	0.38	0.83
NC8	NC9	82.33	Diámetro 150	14.73594	0.44	0.83
NC9	NC10	12.07	Diámetro 150	3.43200	0.00	0.19
NC10	NC11	44.96	Diámetro 150	2.32800	0.01	0.13
NC13	NC14	62.33	Diámetro 63	1.61203	0.39	0.52
NC13	NC21	6.87	Diámetro 63	1.61203	0.04	0.52
NC14	NC15	72.22	Diámetro 63	1.61203	0.45	0.52
NC16	NC17	67.92	Diámetro 63	1.56039	0.40	0.50
NC17	NC18	72.98	Diámetro 63	1.56039	0.43	0.50

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s
N1	N8	35.84	Diámetro 150	7.17600	0.05	0.41
N1	NC1	10.22	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00
N1	NC6	59.49	Diámetro 150	7.17600	0.09	0.41
N2	NC5	8.12	Diámetro 150	9.94500	0.02	0.56
N2	SG1	5.96	Diámetro 150	9.94500	0.45	0.56
N3	N14	62.43	Diámetro 150	7.17600	0.09	0.41
N3	NC7	43.46	Diámetro 150	5.35391	0.04	0.30
N3	NC21	38.20	Diámetro 110	1.82209	0.02	0.19
N4	NC5	35.65	Diámetro 150	8.81400	0.07	0.50
N4	NC6	23.11	Diámetro 150	8.81400	0.05	0.50
N5	N7	13.33	Diámetro 110	1.75291	0.01	0.18
N5	NC2	2.04	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00
N5	NC9	24.23	Diámetro 110	1.75291	0.01	0.18
N6	NC3	12.70	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s
N6	NC16	6.38	Diámetro 63	0.75686	0.01	0.24
N6	NC21	35.52	Diámetro 110	0.75686	0.00	0.08
N7	N15	39.58	Diámetro 110	1.56039	0.02	0.16
N7	NC15	63.54	Diámetro 63	0.25923	0.02	0.08
N8	N9	91.51	Diámetro 150	7.17600	0.13	0.41
N9	N10	23.26	Diámetro 150	7.17600	0.03	0.41
N10	N11	27.84	Diámetro 150	7.17600	0.04	0.41
N11	N12	27.07	Diámetro 150	7.17600	0.04	0.41
N12	N13	140.17	Diámetro 150	7.17600	0.20	0.41
N13	N14	65.99	Diámetro 150	7.17600	0.09	0.41
N15	NC4	12.35	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00
N15	NC18	64.60	Diámetro 63	0.28886	0.02	0.09
N15	NC19	10.64	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00
N16	NC19	64.90	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00
N16	NC22	56.81	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00
N21	NC11	61.20	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00
N21	NC12	12.66	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00
NC7	NC8	72.22	Diámetro 150	4.80791	0.05	0.27
NC8	NC9	82.33	Diámetro 150	4.26191	0.05	0.24
NC9	NC10	12.07	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00
NC10	NC11	44.96	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00
NC13	NC14	62.33	Diámetro 63	0.57123	0.06	0.18
NC13	NC21	6.87	Diámetro 63	0.72723	0.01	0.23
NC14	NC15	72.22	Diámetro 63	0.41523	0.04	0.13
NC16	NC17	67.92	Diámetro 63	0.60086	0.08	0.19
NC17	NC18	72.98	Diámetro 63	0.44486	0.05	0.14



Listado de nudos

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Combinación: Caudal medio

Nudo	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N1	231.17	---	---	267.88	36.71	
N3	224.98	---	---	267.20	42.22	
N5	211.00	---	---	267.05	56.05	
N6	219.00	---	---	267.17	48.17	
N7	210.32	---	---	267.04	56.72	
N15	204.98	---	---	267.02	62.04	
NC1	230.98	0.00000	0.00000	267.88	36.90	
NC2	211.07	0.00000	0.00000	267.05	55.98	
NC3	219.00	0.00000	0.00000	267.17	48.17	
NC4	204.98	0.00000	0.00000	267.02	62.04	Pres.> 60 m.c.a.
NC5	238.04	1.13100	1.13100	268.09	30.05	Pres. min.
NC6	232.96	1.63800	1.63800	267.96	35.00	
NC7	221.84	0.54600	0.54600	267.16	45.32	
NC8	217.71	0.54600	0.54600	267.11	49.40	
NC9	212.42	0.65000	0.65000	267.06	54.64	
NC10	212.14	0.59800	0.59800	267.06	54.92	
NC11	211.08	0.59800	0.59800	267.06	55.98	
NC12	211.00	0.66300	0.66300	267.06	56.06	
NC13	219.42	0.15600	0.15600	267.17	47.75	
NC14	217.28	0.15600	0.15600	267.10	49.82	
NC15	213.72	0.15600	0.15600	267.06	53.34	
NC16	218.76	0.15600	0.15600	267.16	48.40	
NC17	215.48	0.15600	0.15600	267.09	51.61	
NC18	210.08	0.15600	0.15600	267.04	56.96	
NC19	204.22	0.67600	0.67600	266.89	62.67	Pres.> 60 m.c.a.
NC21	219.56	0.33800	0.33800	267.18	47.62	
NC22	191.78	1.62500	1.62500	266.12	74.34	Pres.> 60 m.c.a.
SG1	238.56	---	-9.94500	268.56	30.00	

Combinación: Caudal punta

Nudo	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N1	231.17	---	---	266.31	35.14	
N3	224.98	---	---	264.23	39.25	
N5	211.00	---	---	263.80	52.80	
N6	219.00	---	---	264.16	45.16	
N7	210.32	---	---	263.78	53.46	
N15	204.98	---	---	263.70	58.72	
NC1	230.98	0.00000	0.00000	266.31	35.33	
NC2	211.07	0.00000	0.00000	263.80	52.73	
NC3	219.00	0.00000	0.00000	264.16	45.16	
NC4	204.98	0.00000	0.00000	263.70	58.72	
NC5	238.04	2.08800	2.08800	266.95	28.91	Pres. min.
NC6	232.96	3.02400	3.02400	266.57	33.61	
NC7	221.84	1.00800	1.00800	264.12	42.28	
NC8	217.71	1.00800	1.00800	263.97	46.26	



Listado de nudos

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Nudo	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC9	212.42	1.20000	1.20000	263.83	51.41	
NC10	212.14	1.10400	1.10400	263.83	51.69	
NC11	211.08	1.10400	1.10400	263.82	52.74	
NC12	211.00	1.22400	1.22400	263.81	52.81	
NC13	219.42	0.28800	0.28800	264.14	44.72	
NC14	217.28	0.28800	0.28800	263.95	46.67	
NC15	213.72	0.28800	0.28800	263.83	50.11	
NC16	218.76	0.28800	0.28800	264.13	45.37	
NC17	215.48	0.28800	0.28800	263.90	48.42	
NC18	210.08	0.28800	0.28800	263.76	53.68	
NC19	204.22	1.24800	1.24800	263.32	59.10	
NC21	219.56	0.65000	0.65000	264.17	44.61	
NC22	191.78	3.00000	3.00000	261.02	69.24	Pres. > 60 m.c.a.
SG1	238.56	---	-18.38601	268.56	30.00	

Combinación: Hidrante 1 y 2

Nudo	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N1	231.17	---	---	260.46	29.29	
N3	224.98	---	---	257.32	32.34	
N5	211.00	---	---	255.96	44.96	
N6	219.00	---	---	257.25	38.25	
N7	210.32	---	---	255.98	45.66	
N15	204.98	---	---	256.00	51.02	
NC1	230.98	16.67000	16.67000	260.39	29.41	
NC2	211.07	16.62000	16.62000	255.90	44.83	
NC3	219.00	0.00000	0.00000	257.25	38.25	
NC4	204.98	0.00000	0.00000	256.00	51.02	
NC5	238.04	0.00000	0.00000	263.31	25.27	Pres. min.
NC6	232.96	0.00000	0.00000	261.89	28.93	
NC7	221.84	0.00000	0.00000	257.12	35.28	
NC8	217.71	0.00000	0.00000	256.80	39.09	
NC9	212.42	0.00000	0.00000	256.43	44.01	
NC10	212.14	0.00000	0.00000	256.43	44.29	
NC11	211.08	0.00000	0.00000	256.43	45.35	
NC12	211.00	0.00000	0.00000	256.43	45.43	
NC13	219.42	0.00000	0.00000	257.22	37.80	
NC14	217.28	0.00000	0.00000	256.83	39.55	
NC15	213.72	0.00000	0.00000	256.38	42.66	
NC16	218.76	0.00000	0.00000	257.21	38.45	
NC17	215.48	0.00000	0.00000	256.81	41.33	
NC18	210.08	0.00000	0.00000	256.38	46.30	
NC19	204.22	0.00000	0.00000	256.00	51.78	
NC21	219.56	0.00000	0.00000	257.26	37.70	
NC22	191.78	0.00000	0.00000	256.00	64.22	Pres. > 60 m.c.a.
SG1	238.56	---	-33.29001	268.56	30.00	

Combinación: Hidrante 3 y 4



Listado de nudos

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Nudo	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N1	231.17	---	---	260.44	29.27	
N3	224.98	---	---	248.99	24.01	
N5	211.00	---	---	247.38	36.38	
N6	219.00	---	---	246.54	27.54	
N7	210.32	---	---	247.08	36.76	
N15	204.98	---	---	246.06	41.08	
NC1	230.98	0.00000	0.00000	260.44	29.46	
NC2	211.07	0.00000	0.00000	247.38	36.31	
NC3	219.00	16.67000	16.67000	246.18	27.18	
NC4	204.98	16.67000	16.67000	245.71	40.73	
NC5	238.04	0.00000	0.00000	263.29	25.25	Pres. min.
NC6	232.96	0.00000	0.00000	261.87	28.91	
NC7	221.84	0.00000	0.00000	248.76	26.92	
NC8	217.71	0.00000	0.00000	248.37	30.66	
NC9	212.42	0.00000	0.00000	247.93	35.51	
NC10	212.14	0.00000	0.00000	247.93	35.79	
NC11	211.08	0.00000	0.00000	247.93	36.85	
NC12	211.00	0.00000	0.00000	247.93	36.93	
NC13	219.42	0.00000	0.00000	247.64	28.22	
NC14	217.28	0.00000	0.00000	247.46	30.18	
NC15	213.72	0.00000	0.00000	247.26	33.54	
NC16	218.76	0.00000	0.00000	246.53	27.77	
NC17	215.48	0.00000	0.00000	246.37	30.89	
NC18	210.08	0.00000	0.00000	246.21	36.13	
NC19	204.22	0.00000	0.00000	246.06	41.84	
NC21	219.56	0.00000	0.00000	247.66	28.10	
NC22	191.78	0.00000	0.00000	246.06	54.28	Pres. máx.
SG1	238.56	---	-33.34001	268.56	30.00	



Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinaciones: Caudal medio

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N8	35.84	Diámetro 150	7.17600	0.05	0.41	Vel.< 0.5 m/s
N1	NC1	10.22	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1	NC6	59.49	Diámetro 150	-7.17600	-0.09	-0.41	Vel.< 0.5 m/s
N2	NC5	8.12	Diámetro 150	9.94500	0.02	0.56	
N2	SG1	5.96	Diámetro 150	-9.94500	-0.45	-0.56	
N3	N14	62.43	Diámetro 150	-7.17600	-0.09	-0.41	Vel.< 0.5 m/s
N3	NC7	43.46	Diámetro 150	5.35391	0.04	0.30	Vel.< 0.5 m/s
N3	NC21	38.20	Diámetro 110	1.82209	0.02	0.19	Vel.< 0.5 m/s
N4	NC5	35.65	Diámetro 150	-8.81400	-0.07	-0.50	Vel.< 0.5 m/s
N4	NC6	23.11	Diámetro 150	8.81400	0.05	0.50	Vel.< 0.5 m/s
N5	N7	13.33	Diámetro 110	1.75291	0.01	0.18	Vel.< 0.5 m/s
N5	NC2	2.04	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N5	NC9	24.23	Diámetro 110	-1.75291	-0.01	-0.18	Vel.< 0.5 m/s
N6	NC3	12.70	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N6	NC16	6.38	Diámetro 63	0.75686	0.01	0.24	Vel.< 0.5 m/s
N6	NC21	35.52	Diámetro 110	-0.75686	-0.00	-0.08	Vel.< 0.5 m/s
N7	N15	39.58	Diámetro 110	2.01214	0.03	0.21	Vel.< 0.5 m/s
N7	NC15	63.54	Diámetro 63	-0.25923	-0.02	-0.08	Vel.< 0.5 m/s
N8	N9	91.51	Diámetro 150	7.17600	0.13	0.41	Vel.< 0.5 m/s
N9	N10	23.26	Diámetro 150	7.17600	0.03	0.41	Vel.< 0.5 m/s
N10	N11	27.84	Diámetro 150	7.17600	0.04	0.41	Vel.< 0.5 m/s
N11	N12	27.07	Diámetro 150	7.17600	0.04	0.41	Vel.< 0.5 m/s
N12	N13	140.17	Diámetro 150	7.17600	0.20	0.41	Vel.< 0.5 m/s
N13	N14	65.99	Diámetro 150	7.17600	0.09	0.41	Vel.< 0.5 m/s
N15	NC4	12.35	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N15	NC18	64.60	Diámetro 63	-0.28886	-0.02	-0.09	Vel.< 0.5 m/s
N15	NC19	10.64	Diámetro 63	2.30100	0.13	0.74	Vel.máx.
N16	NC19	64.90	Diámetro 63	-1.62500	-0.41	-0.52	
N16	NC22	56.81	Diámetro 63	1.62500	0.36	0.52	
N21	NC11	61.20	Diámetro 150	-0.66300	-0.00	-0.04	Vel.< 0.5 m/s
N21	NC12	12.66	Diámetro 150	0.66300	0.00	0.04	Vel.< 0.5 m/s
NC7	NC8	72.22	Diámetro 150	4.80791	0.05	0.27	Vel.< 0.5 m/s
NC8	NC9	82.33	Diámetro 150	4.26191	0.05	0.24	Vel.< 0.5 m/s
NC9	NC10	12.07	Diámetro 150	1.85900	0.00	0.11	Vel.< 0.5 m/s
NC10	NC11	44.96	Diámetro 150	1.26100	0.00	0.07	Vel.< 0.5 m/s
NC13	NC14	62.33	Diámetro 63	0.57123	0.06	0.18	Vel.< 0.5 m/s
NC13	NC21	6.87	Diámetro 63	-0.72723	-0.01	-0.23	Vel.< 0.5 m/s
NC14	NC15	72.22	Diámetro 63	0.41523	0.04	0.13	Vel.< 0.5 m/s
NC16	NC17	67.92	Diámetro 63	0.60086	0.08	0.19	Vel.< 0.5 m/s
NC17	NC18	72.98	Diámetro 63	0.44486	0.05	0.14	Vel.< 0.5 m/s

Combinaciones: Caudal punta

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
--------	-------	---------------	-----------------	---------------	--------------------	------------------	---------



Listado de tramos

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N8	35.84	Diámetro 150	13.27400	0.16	0.75	
N1	NC1	10.22	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC6	59.49	Diámetro 150	-13.27400	-0.26	-0.75	
N2	NC5	8.12	Diámetro 150	18.38600	0.06	1.04	
N2	SG1	5.96	Diámetro 150	-18.38601	-1.55	-1.04	
N3	N14	62.43	Diámetro 150	-13.27400	-0.27	-0.75	
N3	NC7	43.46	Diámetro 150	9.86159	0.11	0.56	
N3	NC21	38.20	Diámetro 110	3.41241	0.06	0.36	Vel. < 0.5 m/s
N4	NC5	35.65	Diámetro 150	-16.29800	-0.23	-0.92	
N4	NC6	23.11	Diámetro 150	16.29800	0.15	0.92	
N5	N7	13.33	Diámetro 110	3.21359	0.02	0.34	Vel. < 0.5 m/s
N5	NC2	2.04	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N5	NC9	24.23	Diámetro 110	-3.21359	-0.04	-0.34	Vel. < 0.5 m/s
N6	NC3	12.70	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N6	NC16	6.38	Diámetro 63	1.40811	0.03	0.45	Vel. < 0.5 m/s
N6	NC21	35.52	Diámetro 110	-1.40811	-0.01	-0.15	Vel. < 0.5 m/s
N7	N15	39.58	Diámetro 110	3.70389	0.08	0.39	Vel. < 0.5 m/s
N7	NC15	63.54	Diámetro 63	-0.49030	-0.05	-0.16	Vel. < 0.5 m/s
N8	N9	91.51	Diámetro 150	13.27400	0.40	0.75	
N9	N10	23.26	Diámetro 150	13.27400	0.10	0.75	
N10	N11	27.84	Diámetro 150	13.27400	0.12	0.75	
N11	N12	27.07	Diámetro 150	13.27400	0.12	0.75	
N12	N13	140.17	Diámetro 150	13.27400	0.62	0.75	
N13	N14	65.99	Diámetro 150	13.27400	0.29	0.75	
N15	NC4	12.35	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N15	NC18	64.60	Diámetro 63	-0.54411	-0.06	-0.17	Vel. < 0.5 m/s
N15	NC19	10.64	Diámetro 63	4.24800	0.38	1.36	Vel.máx.
N16	NC19	64.90	Diámetro 63	-3.00000	-1.23	-0.96	
N16	NC22	56.81	Diámetro 63	3.00000	1.08	0.96	
N21	NC11	61.20	Diámetro 150	-1.22400	-0.00	-0.07	Vel. < 0.5 m/s
N21	NC12	12.66	Diámetro 150	1.22400	0.00	0.07	Vel. < 0.5 m/s
NC7	NC8	72.22	Diámetro 150	8.85359	0.15	0.50	
NC8	NC9	82.33	Diámetro 150	7.84559	0.14	0.44	Vel. < 0.5 m/s
NC9	NC10	12.07	Diámetro 150	3.43200	0.00	0.19	Vel. < 0.5 m/s
NC10	NC11	44.96	Diámetro 150	2.32800	0.01	0.13	Vel. < 0.5 m/s
NC13	NC14	62.33	Diámetro 63	1.06630	0.19	0.34	Vel. < 0.5 m/s
NC13	NC21	6.87	Diámetro 63	-1.35430	-0.03	-0.43	Vel. < 0.5 m/s
NC14	NC15	72.22	Diámetro 63	0.77830	0.13	0.25	Vel. < 0.5 m/s
NC16	NC17	67.92	Diámetro 63	1.12011	0.22	0.36	Vel. < 0.5 m/s
NC17	NC18	72.98	Diámetro 63	0.83211	0.14	0.27	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Hidrante 1 y 2

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N8	35.84	Diámetro 150	16.62000	0.24	0.94	
N1	NC1	10.22	Diámetro 150	16.67000	0.07	0.94	
N1	NC6	59.49	Diámetro 150	-33.29000	-1.43	-1.88	



Listado de tramos

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N2	NC5	8.12	Diámetro 150	33.29001	0.20	1.88	
N2	SG1	5.96	Diámetro 150	-33.29001	-5.05	-1.88	Vel.máx.
N3	N14	62.43	Diámetro 150	-16.62000	-0.41	-0.94	
N3	NC7	43.46	Diámetro 150	13.44759	0.20	0.76	
N3	NC21	38.20	Diámetro 110	3.17241	0.06	0.33	Vel.< 0.5 m/s
N4	NC5	35.65	Diámetro 150	-33.29000	-0.86	-1.88	
N4	NC6	23.11	Diámetro 150	33.29000	0.56	1.88	
N5	N7	13.33	Diámetro 110	-3.17241	-0.02	-0.33	Vel.< 0.5 m/s
N5	NC2	2.04	Diámetro 110	16.62000	0.06	1.75	
N5	NC9	24.23	Diámetro 110	-13.44759	-0.47	-1.42	
N6	NC3	12.70	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N6	NC16	6.38	Diámetro 63	1.56039	0.04	0.50	
N6	NC21	35.52	Diámetro 110	-1.56039	-0.01	-0.16	Vel.< 0.5 m/s
N7	N15	39.58	Diámetro 110	-1.56039	-0.02	-0.16	Vel.< 0.5 m/s
N7	NC15	63.54	Diámetro 63	-1.61203	-0.40	-0.52	
N8	N9	91.51	Diámetro 150	16.62000	0.61	0.94	
N9	N10	23.26	Diámetro 150	16.62000	0.15	0.94	
N10	N11	27.84	Diámetro 150	16.62000	0.18	0.94	
N11	N12	27.07	Diámetro 150	16.62000	0.18	0.94	
N12	N13	140.17	Diámetro 150	16.62000	0.93	0.94	
N13	N14	65.99	Diámetro 150	16.62000	0.44	0.94	
N15	NC4	12.35	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N15	NC18	64.60	Diámetro 63	-1.56039	-0.38	-0.50	
N15	NC19	10.64	Diámetro 63	0.00000	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N16	NC19	64.90	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N16	NC22	56.81	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N21	NC11	61.20	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N21	NC12	12.66	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
NC7	NC8	72.22	Diámetro 150	13.44759	0.32	0.76	
NC8	NC9	82.33	Diámetro 150	13.44759	0.37	0.76	
NC9	NC10	12.07	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
NC10	NC11	44.96	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
NC13	NC14	62.33	Diámetro 63	1.61203	0.39	0.52	
NC13	NC21	6.87	Diámetro 63	-1.61203	-0.04	-0.52	
NC14	NC15	72.22	Diámetro 63	1.61203	0.45	0.52	
NC16	NC17	67.92	Diámetro 63	1.56039	0.40	0.50	
NC17	NC18	72.98	Diámetro 63	1.56039	0.43	0.50	

Combinaciones: Hidrante 3 y 4

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N8	35.84	Diámetro 150	33.34000	0.87	1.89	
N1	NC1	10.22	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1	NC6	59.49	Diámetro 150	-33.34000	-1.44	-1.89	
N2	NC5	8.12	Diámetro 150	33.34000	0.20	1.89	
N2	SG1	5.96	Diámetro 150	-33.34001	-5.07	-1.89	
N3	N14	62.43	Diámetro 150	-33.34000	-1.51	-1.89	



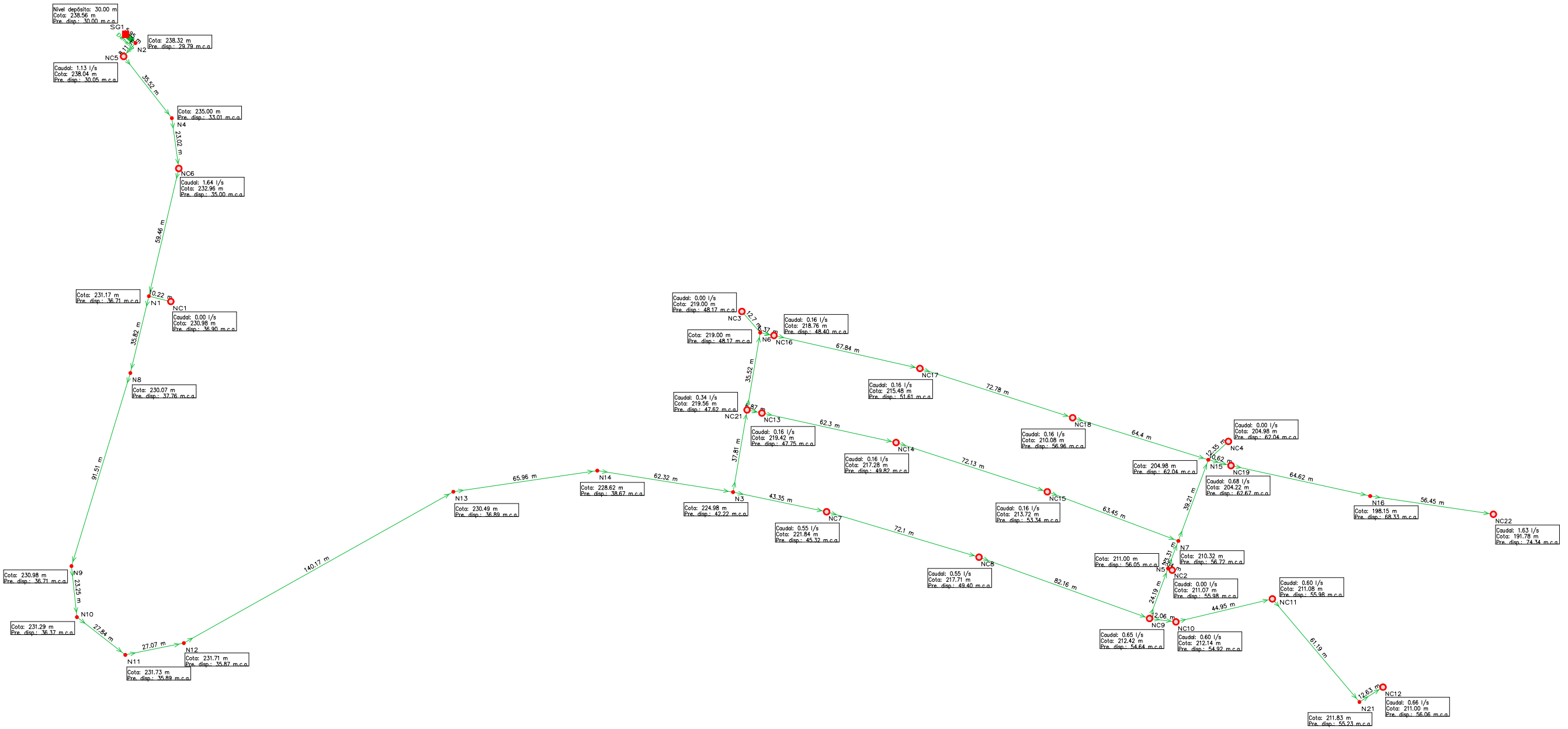
Listado de tramos

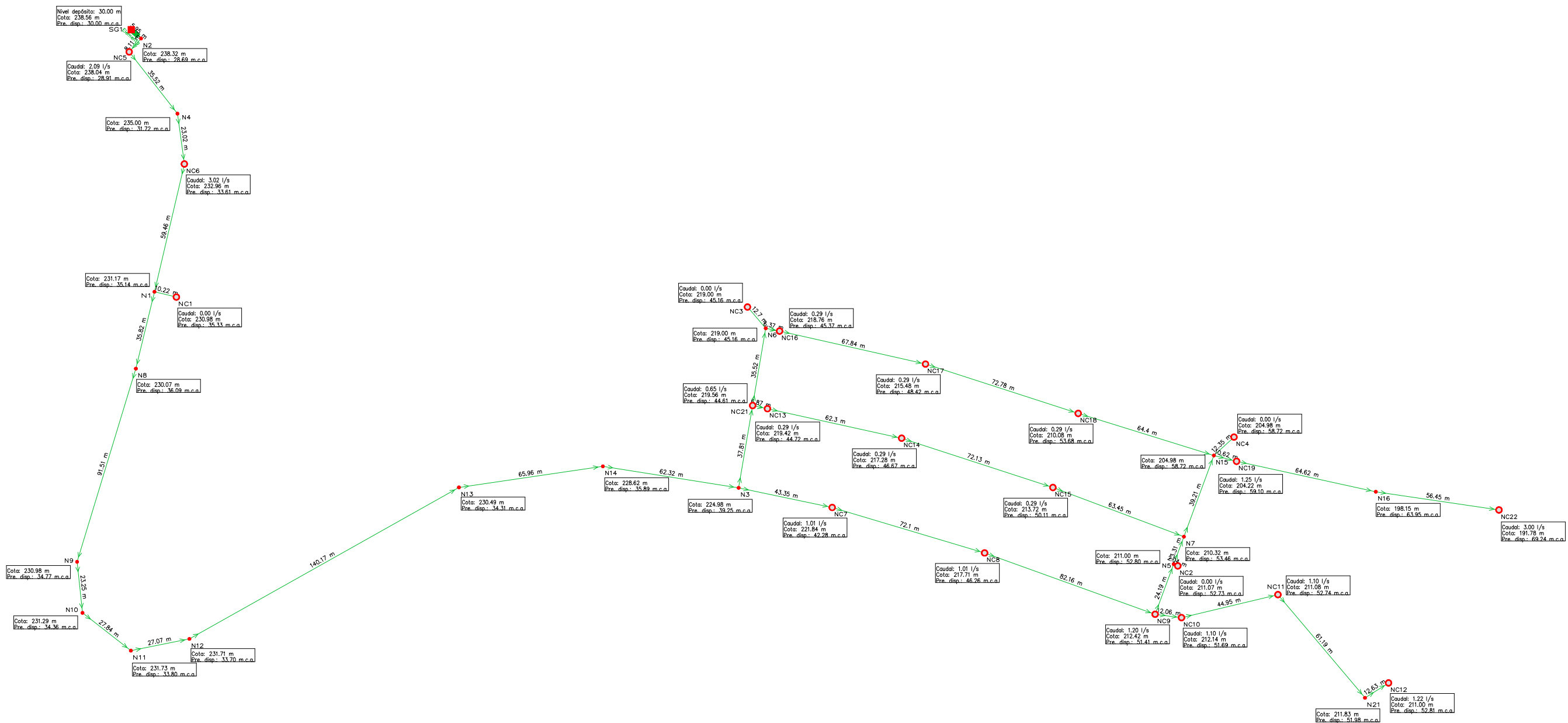
Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N3	NC7	43.46	Diámetro 150	14.73594	0.23	0.83	
N3	NC21	38.20	Diámetro 110	18.60406	1.33	1.96	Vel.máx.
N4	NC5	35.65	Diámetro 150	-33.34000	-0.86	-1.89	
N4	NC6	23.11	Diámetro 150	33.34000	0.56	1.89	
N5	N7	13.33	Diámetro 110	14.73594	0.30	1.55	
N5	NC2	2.04	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N5	NC9	24.23	Diámetro 110	-14.73594	-0.55	-1.55	
N6	NC3	12.70	Diámetro 110	16.67000	0.36	1.75	
N6	NC16	6.38	Diámetro 63	0.90769	0.01	0.29	Vel. < 0.5 m/s
N6	NC21	35.52	Diámetro 110	-17.57769	-1.11	-1.85	
N7	N15	39.58	Diámetro 110	15.76231	1.02	1.66	
N7	NC15	63.54	Diámetro 63	-1.02637	-0.18	-0.33	Vel. < 0.5 m/s
N8	N9	91.51	Diámetro 150	33.33999	2.21	1.89	
N9	N10	23.26	Diámetro 150	33.34000	0.56	1.89	
N10	N11	27.84	Diámetro 150	33.34000	0.67	1.89	
N11	N12	27.07	Diámetro 150	33.34000	0.65	1.89	
N12	N13	140.17	Diámetro 150	33.33999	3.39	1.89	
N13	N14	65.99	Diámetro 150	33.34000	1.59	1.89	
N15	NC4	12.35	Diámetro 110	16.67000	0.35	1.75	
N15	NC18	64.60	Diámetro 63	-0.90769	-0.15	-0.29	Vel. < 0.5 m/s
N15	NC19	10.64	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N16	NC19	64.90	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N16	NC22	56.81	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N21	NC11	61.20	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N21	NC12	12.66	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
NC7	NC8	72.22	Diámetro 150	14.73594	0.38	0.83	
NC8	NC9	82.33	Diámetro 150	14.73594	0.44	0.83	
NC9	NC10	12.07	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
NC10	NC11	44.96	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
NC13	NC14	62.33	Diámetro 63	1.02637	0.18	0.33	Vel. < 0.5 m/s
NC13	NC21	6.87	Diámetro 63	-1.02637	-0.02	-0.33	Vel. < 0.5 m/s
NC14	NC15	72.22	Diámetro 63	1.02637	0.20	0.33	Vel. < 0.5 m/s
NC16	NC17	67.92	Diámetro 63	0.90769	0.15	0.29	Vel. < 0.5 m/s
NC17	NC18	72.98	Diámetro 63	0.90769	0.17	0.29	Vel. < 0.5 m/s

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N2 Nudo final: SG1	Distancia al nudo origen 2.042 m (SG1)
Coef. de pérdidas del elemento - K	27.15
Diámetro interior de la válvula	150.0 mm

HIPÓTESIS PRIMERA
ESQUEMA ABASTECIMIENTO





HIPÓTESIS SEGUNDA
SUMINISTRO SECUNDARIO



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED HIDRÁULICA

- Título: Proyecto de Urbanización Isla Perdida
- Dirección: Isla Perdida
- Población: Las Palmas de Gran Canaria

- Viscosidad del fluido: 1.15000000 x10-6 m²/s
- Nº de Reynolds de transición: 2500.0

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

FD - Rugosidad: 0.03000 mm

Descripción	Diámetros mm
Diámetro 150	150.0

1TB PN 16 PVC - Rugosidad: 0.00700 mm

Descripción	Diámetros mm
Diámetro 63	63.0
Diámetro 110	110.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. FORMULACIÓN

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

$$f = \frac{64}{Re}$$

$$1 \quad K \quad 2.51$$



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

$$\frac{h}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log\left(\frac{f}{3.7 \cdot D} + \frac{k}{Re \cdot (ft)^{1/2}}\right)$$

donde:

- h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- f es el factor de fricción
- L es la longitud resistente en m
- Q es el caudal en m³/s
- g es la aceleración de la gravedad
- D es el diámetro de la conducción en m
- Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- v es la velocidad del fluido en m/s
- vs es la viscosidad cinemática del fluido en m²/s
- fl es el factor de fricción en régimen laminar (Re < 2500.0)
- ft es el factor de fricción en régimen turbulento (Re >= 2500.0)
- k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando fl o ft según sea necesario para calcular la caída de presión.

Se utiliza como umbral de turbulencia un nº de Reynolds igual a 2500.0.

4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Residencial	Hipótesis Educativo	Hipótesis Hidrante 1	Hipótesis Hidrante 2	Hipótesis Hidrante 3	Hipótesis Hidrante 4
Caudal medio	1.30	2.60	0.00	0.00	0.00	0.00
Caudal punta	2.40	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hidrante 1 y 2	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
Hidrante 3 y 4	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00

5. RESULTADOS

5.1 Listado de nudos

Combinación: Caudal medio

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N1	231.17	---	251.66	20.49	
N3	224.98	---	251.78	26.80	
N5	211.00	---	251.85	40.85	
N6	219.00	---	251.78	32.78	



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N7	210.32	---	251.83	41.51	
N15	204.98	---	251.79	46.81	
N22	211.83	---	252.13	40.30	
NC1	230.98	0.00000	251.66	20.68	
NC2	211.07	0.00000	251.85	40.78	
NC3	219.00	0.00000	251.78	32.78	
NC4	204.98	0.00000	251.79	46.81	
NC5	238.04	1.13100	251.64	13.60	Pres. min.
NC6	232.96	1.63800	251.64	18.68	
NC7	221.84	0.54600	251.80	29.96	
NC8	217.71	0.54600	251.83	34.12	
NC9	212.42	0.65000	251.88	39.46	
NC10	212.14	0.59800	251.90	39.76	
NC11	211.08	0.59800	251.99	40.91	
NC12	211.00	0.66300	252.13	41.13	
NC13	219.42	0.15600	251.78	32.36	
NC14	217.28	0.15600	251.78	34.50	
NC15	213.72	0.15600	251.80	38.08	
NC16	218.76	0.15600	251.78	33.02	
NC17	215.48	0.15600	251.77	36.29	
NC18	210.08	0.15600	251.78	41.70	
NC19	204.22	0.67600	251.67	47.45	
NC21	219.56	0.33800	251.78	32.22	
NC22	191.78	1.62500	250.90	59.12	Pres. máx.
SG1	222.54	-9.94500	252.54	30.00	

Combinación: Caudal punta

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N1	231.17	---	249.84	18.67	
N3	224.98	---	250.21	25.23	
N5	211.00	---	250.42	39.42	
N6	219.00	---	250.20	31.20	
N7	210.32	---	250.37	40.05	
N15	204.98	---	250.25	45.27	
N22	211.83	---	251.29	39.46	
NC1	230.98	0.00000	249.84	18.86	
NC2	211.07	0.00000	250.42	39.35	
NC3	219.00	0.00000	250.20	31.20	
NC4	204.98	0.00000	250.25	45.27	
NC5	238.04	2.08800	249.78	11.74	Pres. min.
NC6	232.96	3.02400	249.79	16.83	
NC7	221.84	1.00800	250.26	28.42	
NC8	217.71	1.00800	250.36	32.65	
NC9	212.42	1.20000	250.51	38.09	
NC10	212.14	1.10400	250.58	38.44	
NC11	211.08	1.10400	250.86	39.78	



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC12	211.00	1.22400	251.29	40.29	
NC13	219.42	0.28800	250.20	30.78	
NC14	217.28	0.28800	250.21	32.93	
NC15	213.72	0.28800	250.26	36.54	
NC16	218.76	0.28800	250.19	31.43	
NC17	215.48	0.28800	250.19	34.71	
NC18	210.08	0.28800	250.20	40.12	
NC19	204.22	1.24800	249.88	45.66	
NC21	219.56	0.65000	250.20	30.64	
NC22	191.78	3.00000	247.57	55.79	Pres. máx.
SG1	222.54	-18.38600	252.54	30.00	

Combinación: Hidrante 1 y 2

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N1	231.17	---	241.64	10.47	
N3	224.98	---	244.80	19.82	
N5	211.00	---	245.12	34.12	
N6	219.00	---	244.82	25.82	
N7	210.32	---	245.12	34.80	
N15	204.98	---	245.12	40.14	
N22	211.83	---	248.77	36.94	
NC1	230.98	16.67000	241.57	10.59	
NC2	211.07	16.62000	245.07	34.00	
NC3	219.00	0.00000	244.82	25.82	
NC4	204.98	0.00000	245.12	40.14	
NC5	238.04	0.00000	241.64	3.60	Pres. < 10 m.c.a.
NC6	232.96	0.00000	241.64	8.68	Pres. < 10 m.c.a.
NC7	221.84	0.00000	245.04	23.20	
NC8	217.71	0.00000	245.45	27.74	
NC9	212.42	0.00000	245.92	33.50	
NC10	212.14	0.00000	246.21	34.07	
NC11	211.08	0.00000	247.29	36.21	
NC12	211.00	0.00000	248.77	37.77	
NC13	219.42	0.00000	244.82	25.40	
NC14	217.28	0.00000	244.92	27.64	
NC15	213.72	0.00000	245.02	31.30	
NC16	218.76	0.00000	244.82	26.06	
NC17	215.48	0.00000	244.92	29.44	
NC18	210.08	0.00000	245.02	34.94	
NC19	204.22	0.00000	245.12	40.90	
NC21	219.56	0.00000	244.81	25.25	
NC22	191.78	0.00000	245.12	53.34	Pres. máx.
SG1	222.54	-33.28997	252.54	30.00	

Combinación: Hidrante 3 y 4

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N1	231.17	---	244.84	13.67	



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N3	224.98	---	244.84	19.86	
N5	211.00	---	245.07	34.07	
N6	219.00	---	243.03	24.03	
N7	210.32	---	244.61	34.29	
N15	204.98	---	243.38	38.40	
N22	211.83	---	248.76	36.93	
NC1	230.98	0.00000	244.84	13.86	
NC2	211.07	0.00000	245.07	34.00	
NC3	219.00	16.67000	242.67	23.67	
NC4	204.98	16.67000	243.03	38.05	
NC5	238.04	0.00000	244.84	6.80	Pres. < 10 m.c.a.
NC6	232.96	0.00000	244.84	11.88	
NC7	221.84	0.00000	245.07	23.23	
NC8	217.71	0.00000	245.46	27.75	
NC9	212.42	0.00000	245.90	33.48	
NC10	212.14	0.00000	246.19	34.05	
NC11	211.08	0.00000	247.28	36.20	
NC12	211.00	0.00000	248.76	37.76	
NC13	219.42	0.00000	243.98	24.56	
NC14	217.28	0.00000	244.18	26.90	
NC15	213.72	0.00000	244.41	30.69	
NC16	218.76	0.00000	243.04	24.28	
NC17	215.48	0.00000	243.15	27.67	
NC18	210.08	0.00000	243.28	33.20	
NC19	204.22	0.00000	243.38	39.16	
NC21	219.56	0.00000	243.96	24.40	
NC22	191.78	0.00000	243.38	51.60	Pres. máx.
SG1	222.54	-33.33997	252.54	30.00	

5.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinaciones: Caudal medio

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N8	35.84	Diámetro 150	-2.76900	-0.01	-0.16	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	10.22	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC6	59.49	Diámetro 150	2.76900	0.02	0.16	Vel. < 0.5 m/s
N2	N17	16.81	Diámetro 150	-9.94501	-0.04	-0.56	
N2	N22	3.29	Diámetro 150	9.94501	0.01	0.56	
N3	N14	62.43	Diámetro 150	2.76900	0.02	0.16	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC7	43.46	Diámetro 150	-3.37461	-0.02	-0.19	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC21	38.20	Diámetro 110	0.60561	0.00	0.06	Vel. < 0.5 m/s
N4	NC5	35.65	Diámetro 150	1.13100	0.00	0.06	Vel. < 0.5 m/s
N4	NC6	23.11	Diámetro 150	-1.13100	-0.00	-0.06	Vel. < 0.5 m/s
N5	N7	13.33	Diámetro 110	2.96940	0.02	0.31	Vel. < 0.5 m/s



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N5	NC2	2.04	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N5	NC9	24.23	Diámetro 110	-2.96940	-0.03	-0.31	Vel. < 0.5 m/s
N6	NC3	12.70	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N6	NC16	6.38	Diámetro 63	0.21040	0.00	0.07	Vel. < 0.5 m/s
N6	NC21	35.52	Diámetro 110	-0.21040	-0.00	-0.02	Vel. < 0.5 m/s
N7	N15	39.58	Diámetro 110	2.55860	0.04	0.27	Vel. < 0.5 m/s
N7	NC15	63.54	Diámetro 63	0.41080	0.04	0.13	Vel. < 0.5 m/s
N8	N9	91.51	Diámetro 150	-2.76900	-0.02	-0.16	Vel. < 0.5 m/s
N9	N10	23.26	Diámetro 150	-2.76900	-0.01	-0.16	Vel. < 0.5 m/s
N10	N11	27.84	Diámetro 150	-2.76900	-0.01	-0.16	Vel. < 0.5 m/s
N11	N12	27.07	Diámetro 150	-2.76900	-0.01	-0.16	Vel. < 0.5 m/s
N12	N13	140.17	Diámetro 150	-2.76900	-0.04	-0.16	Vel. < 0.5 m/s
N13	N14	65.99	Diámetro 150	-2.76900	-0.02	-0.16	Vel. < 0.5 m/s
N15	NC4	12.35	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N15	NC18	64.60	Diámetro 63	0.25760	0.02	0.08	Vel. < 0.5 m/s
N15	NC19	10.64	Diámetro 63	2.30100	0.13	0.74	Vel. máx.
N16	NC19	64.90	Diámetro 63	-1.62500	-0.41	-0.52	
N16	NC22	56.81	Diámetro 63	1.62500	0.36	0.52	
N17	N18	3.76	Diámetro 150	-9.94501	-0.01	-0.56	
N18	N19	22.49	Diámetro 150	-9.94501	-0.06	-0.56	
N19	SG1	110.25	Diámetro 150	-9.94500	-0.29	-0.56	
N22	NC11	61.20	Diámetro 150	9.28200	0.14	0.53	
N22	NC12	12.66	Diámetro 150	0.66300	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
NC7	NC8	72.22	Diámetro 150	-3.92061	-0.04	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
NC8	NC9	82.33	Diámetro 150	-4.46661	-0.05	-0.25	Vel. < 0.5 m/s
NC9	NC10	12.07	Diámetro 150	-8.08601	-0.02	-0.46	Vel. < 0.5 m/s
NC10	NC11	44.96	Diámetro 150	-8.68400	-0.09	-0.49	Vel. < 0.5 m/s
NC13	NC14	62.33	Diámetro 63	-0.09880	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
NC13	NC21	6.87	Diámetro 63	-0.05720	-0.00	-0.02	Vel. < 0.5 m/s
NC14	NC15	72.22	Diámetro 63	-0.25480	-0.02	-0.08	Vel. < 0.5 m/s
NC16	NC17	67.92	Diámetro 63	0.05440	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
NC17	NC18	72.98	Diámetro 63	-0.10160	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Caudal punta

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N8	35.84	Diámetro 150	-5.11200	-0.03	-0.29	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	10.22	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC6	59.49	Diámetro 150	5.11200	0.05	0.29	Vel. < 0.5 m/s
N2	N17	16.81	Diámetro 150	-18.38601	-0.13	-1.04	
N2	N22	3.29	Diámetro 150	18.38603	0.03	1.04	
N3	N14	62.43	Diámetro 150	5.11200	0.05	0.29	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC7	43.46	Diámetro 150	-6.23846	-0.05	-0.35	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC21	38.20	Diámetro 110	1.12646	0.01	0.12	Vel. < 0.5 m/s
N4	NC5	35.65	Diámetro 150	2.08800	0.01	0.12	Vel. < 0.5 m/s
N4	NC6	23.11	Diámetro 150	-2.08800	-0.00	-0.12	Vel. < 0.5 m/s
N5	N7	13.33	Diámetro 110	5.49955	0.05	0.58	



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N5	NC2	2.04	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N5	NC9	24.23	Diámetro 110	-5.49955	-0.09	-0.58	
N6	NC3	12.70	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N6	NC16	6.38	Diámetro 63	0.37950	0.00	0.12	Vel.< 0.5 m/s
N6	NC21	35.52	Diámetro 110	-0.37950	-0.00	-0.04	Vel.< 0.5 m/s
N7	N15	39.58	Diámetro 110	4.73250	0.12	0.50	Vel.< 0.5 m/s
N7	NC15	63.54	Diámetro 63	0.76704	0.11	0.25	Vel.< 0.5 m/s
N8	N9	91.51	Diámetro 150	-5.11200	-0.07	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
N9	N10	23.26	Diámetro 150	-5.11200	-0.02	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
N10	N11	27.84	Diámetro 150	-5.11200	-0.02	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
N11	N12	27.07	Diámetro 150	-5.11200	-0.02	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
N12	N13	140.17	Diámetro 150	-5.11200	-0.11	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
N13	N14	65.99	Diámetro 150	-5.11200	-0.05	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
N15	NC4	12.35	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N15	NC18	64.60	Diámetro 63	0.48450	0.05	0.16	Vel.< 0.5 m/s
N15	NC19	10.64	Diámetro 63	4.24800	0.38	1.36	Vel.máx.
N16	NC19	64.90	Diámetro 63	-3.00000	-1.23	-0.96	
N16	NC22	56.81	Diámetro 63	3.00000	1.08	0.96	
N17	N18	3.76	Diámetro 150	-18.38603	-0.03	-1.04	
N18	N19	22.49	Diámetro 150	-18.38601	-0.18	-1.04	
N19	SG1	110.25	Diámetro 150	-18.38600	-0.88	-1.04	
N22	NC11	61.20	Diámetro 150	17.16200	0.43	0.97	
N22	NC12	12.66	Diámetro 150	1.22400	0.00	0.07	Vel.< 0.5 m/s
NC7	NC8	72.22	Diámetro 150	-7.24646	-0.11	-0.41	Vel.< 0.5 m/s
NC8	NC9	82.33	Diámetro 150	-8.25446	-0.15	-0.47	Vel.< 0.5 m/s
NC9	NC10	12.07	Diámetro 150	-14.95401	-0.07	-0.85	
NC10	NC11	44.96	Diámetro 150	-16.05800	-0.28	-0.91	
NC13	NC14	62.33	Diámetro 63	-0.19104	-0.01	-0.06	Vel.< 0.5 m/s
NC13	NC21	6.87	Diámetro 63	-0.09696	-0.00	-0.03	Vel.< 0.5 m/s
NC14	NC15	72.22	Diámetro 63	-0.47904	-0.05	-0.15	Vel.< 0.5 m/s
NC16	NC17	67.92	Diámetro 63	0.09150	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
NC17	NC18	72.98	Diámetro 63	-0.19650	-0.01	-0.06	Vel.< 0.5 m/s

Combinaciones: Hidrante 1 y 2

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N8	35.84	Diámetro 150	-16.67001	-0.24	-0.94	
N1	NC1	10.22	Diámetro 150	16.67002	0.07	0.94	
N1	NC6	59.49	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N2	N17	16.81	Diámetro 150	-33.29001	-0.40	-1.88	
N2	N22	3.29	Diámetro 150	33.29004	0.08	1.88	
N3	N14	62.43	Diámetro 150	16.67000	0.42	0.94	
N3	NC7	43.46	Diámetro 150	-15.25973	-0.25	-0.86	
N3	NC21	38.20	Diámetro 110	-1.41028	-0.01	-0.15	Vel.< 0.5 m/s
N4	NC5	35.65	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N4	NC6	23.11	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N5	N7	13.33	Diámetro 110	1.41028	0.00	0.15	Vel.< 0.5 m/s



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N5	NC2	2.04	Diámetro 110	16.62001	0.06	1.75	
N5	NC9	24.23	Diámetro 110	-18.03027	-0.80	-1.90	Vel.máx.
N6	NC3	12.70	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N6	NC16	6.38	Diámetro 63	-0.69341	-0.01	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
N6	NC21	35.52	Diámetro 110	0.69341	0.00	0.07	Vel. < 0.5 m/s
N7	N15	39.58	Diámetro 110	0.69341	0.00	0.07	Vel. < 0.5 m/s
N7	NC15	63.54	Diámetro 63	0.71687	0.10	0.23	Vel. < 0.5 m/s
N8	N9	91.51	Diámetro 150	-16.67000	-0.61	-0.94	
N9	N10	23.26	Diámetro 150	-16.67001	-0.16	-0.94	
N10	N11	27.84	Diámetro 150	-16.67001	-0.19	-0.94	
N11	N12	27.07	Diámetro 150	-16.67001	-0.18	-0.94	
N12	N13	140.17	Diámetro 150	-16.67000	-0.93	-0.94	
N13	N14	65.99	Diámetro 150	-16.67000	-0.44	-0.94	
N15	NC4	12.35	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N15	NC18	64.60	Diámetro 63	0.69341	0.09	0.22	Vel. < 0.5 m/s
N15	NC19	10.64	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N16	NC19	64.90	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N16	NC22	56.81	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N17	N18	3.76	Diámetro 150	-33.29004	-0.09	-1.88	
N18	N19	22.49	Diámetro 150	-33.29000	-0.54	-1.88	
N19	SG1	110.25	Diámetro 150	-33.28997	-2.66	-1.88	
N22	NC11	61.20	Diámetro 150	33.28998	1.47	1.88	
N22	NC12	12.66	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
NC7	NC8	72.22	Diámetro 150	-15.25973	-0.41	-0.86	
NC8	NC9	82.33	Diámetro 150	-15.25972	-0.47	-0.86	
NC9	NC10	12.07	Diámetro 150	-33.29002	-0.29	-1.88	
NC10	NC11	44.96	Diámetro 150	-33.28999	-1.08	-1.88	
NC13	NC14	62.33	Diámetro 63	-0.71687	-0.09	-0.23	Vel. < 0.5 m/s
NC13	NC21	6.87	Diámetro 63	0.71687	0.01	0.23	Vel. < 0.5 m/s
NC14	NC15	72.22	Diámetro 63	-0.71687	-0.11	-0.23	Vel. < 0.5 m/s
NC16	NC17	67.92	Diámetro 63	-0.69341	-0.10	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
NC17	NC18	72.98	Diámetro 63	-0.69341	-0.10	-0.22	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Hidrante 3 y 4

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N8	35.84	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	10.22	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC6	59.49	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N2	N17	16.81	Diámetro 150	-33.34001	-0.41	-1.89	
N2	N22	3.29	Diámetro 150	33.34004	0.08	1.89	
N3	N14	62.43	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC7	43.46	Diámetro 150	-14.81832	-0.23	-0.84	
N3	NC21	38.20	Diámetro 110	14.81831	0.88	1.56	
N4	NC5	35.65	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	NC6	23.11	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N5	N7	13.33	Diámetro 110	18.52169	0.46	1.95	Vel.máx.



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N5	NC2	2.04	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N5	NC9	24.23	Diámetro 110	-18.52169	-0.84	-1.95	
N6	NC3	12.70	Diámetro 110	16.67000	0.36	1.75	
N6	NC16	6.38	Diámetro 63	-0.75908	-0.01	-0.24	Vel. < 0.5 m/s
N6	NC21	35.52	Diámetro 110	-15.91092	-0.93	-1.67	
N7	N15	39.58	Diámetro 110	17.42908	1.22	1.83	
N7	NC15	63.54	Diámetro 63	1.09261	0.20	0.35	Vel. < 0.5 m/s
N8	N9	91.51	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N9	N10	23.26	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N10	N11	27.84	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N11	N12	27.07	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N12	N13	140.17	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N13	N14	65.99	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N15	NC4	12.35	Diámetro 110	16.67000	0.35	1.75	
N15	NC18	64.60	Diámetro 63	0.75908	0.11	0.24	Vel. < 0.5 m/s
N15	NC19	10.64	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N16	NC19	64.90	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N16	NC22	56.81	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N17	N18	3.76	Diámetro 150	-33.34004	-0.09	-1.89	
N18	N19	22.49	Diámetro 150	-33.34000	-0.54	-1.89	
N19	SG1	110.25	Diámetro 150	-33.33997	-2.66	-1.89	
N22	NC11	61.20	Diámetro 150	33.33998	1.48	1.89	
N22	NC12	12.66	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
NC7	NC8	72.22	Diámetro 150	-14.81831	-0.39	-0.84	
NC8	NC9	82.33	Diámetro 150	-14.81831	-0.44	-0.84	
NC9	NC10	12.07	Diámetro 150	-33.34002	-0.29	-1.89	
NC10	NC11	44.96	Diámetro 150	-33.33999	-1.09	-1.89	
NC13	NC14	62.33	Diámetro 63	-1.09261	-0.20	-0.35	Vel. < 0.5 m/s
NC13	NC21	6.87	Diámetro 63	1.09261	0.02	0.35	Vel. < 0.5 m/s
NC14	NC15	72.22	Diámetro 63	-1.09261	-0.23	-0.35	Vel. < 0.5 m/s
NC16	NC17	67.92	Diámetro 63	-0.75908	-0.11	-0.24	Vel. < 0.5 m/s
NC17	NC18	72.98	Diámetro 63	-0.75908	-0.12	-0.24	Vel. < 0.5 m/s

5.3 Listado de elementos

No hay elementos para listar.

6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s
N1	N8	35.84	Diámetro 150	16.67001	0.24	0.94
N1	NC1	10.22	Diámetro 150	16.67002	0.07	0.94



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N1	NC6	59.49	Diámetro 150	5.11200	0.05	0.29
N2	N17	16.81	Diámetro 150	33.34001	0.41	1.89
N2	N22	3.29	Diámetro 150	33.34004	0.08	1.89
N3	N14	62.43	Diámetro 150	16.67000	0.42	0.94
N3	NC7	43.46	Diámetro 150	15.25973	0.25	0.86
N3	NC21	38.20	Diámetro 110	14.81831	0.88	1.56
N4	NC5	35.65	Diámetro 150	2.08800	0.01	0.12
N4	NC6	23.11	Diámetro 150	2.08800	0.00	0.12
N5	N7	13.33	Diámetro 110	18.52169	0.46	1.95
N5	NC2	2.04	Diámetro 110	16.62001	0.06	1.75
N5	NC9	24.23	Diámetro 110	18.52169	0.84	1.95
N6	NC3	12.70	Diámetro 110	16.67000	0.36	1.75
N6	NC16	6.38	Diámetro 63	0.75908	0.01	0.24
N6	NC21	35.52	Diámetro 110	15.91092	0.93	1.67
N7	N15	39.58	Diámetro 110	17.42908	1.22	1.83
N7	NC15	63.54	Diámetro 63	1.09261	0.20	0.35
N8	N9	91.51	Diámetro 150	16.67000	0.61	0.94
N9	N10	23.26	Diámetro 150	16.67001	0.16	0.94
N10	N11	27.84	Diámetro 150	16.67001	0.19	0.94
N11	N12	27.07	Diámetro 150	16.67001	0.18	0.94
N12	N13	140.17	Diámetro 150	16.67000	0.93	0.94
N13	N14	65.99	Diámetro 150	16.67000	0.44	0.94
N15	NC4	12.35	Diámetro 110	16.67000	0.35	1.75
N15	NC18	64.60	Diámetro 63	0.75908	0.11	0.24
N15	NC19	10.64	Diámetro 63	4.24800	0.38	1.36
N16	NC19	64.90	Diámetro 63	3.00000	1.23	0.96
N16	NC22	56.81	Diámetro 63	3.00000	1.08	0.96
N17	N18	3.76	Diámetro 150	33.34004	0.09	1.89
N18	N19	22.49	Diámetro 150	33.34000	0.54	1.89
N19	SG1	110.25	Diámetro 150	33.33997	2.66	1.89
N22	NC11	61.20	Diámetro 150	33.33998	1.48	1.89
N22	NC12	12.66	Diámetro 150	1.22400	0.00	0.07
NC7	NC8	72.22	Diámetro 150	15.25973	0.41	0.86
NC8	NC9	82.33	Diámetro 150	15.25972	0.47	0.86
NC9	NC10	12.07	Diámetro 150	33.34002	0.29	1.89
NC10	NC11	44.96	Diámetro 150	33.33999	1.09	1.89
NC13	NC14	62.33	Diámetro 63	1.09261	0.20	0.35
NC13	NC21	6.87	Diámetro 63	1.09261	0.02	0.35
NC14	NC15	72.22	Diámetro 63	1.09261	0.23	0.35
NC16	NC17	67.92	Diámetro 63	0.75908	0.11	0.24
NC17	NC18	72.98	Diámetro 63	0.75908	0.12	0.24

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos



Listado general de la instalación

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s
N1	N8	35.84	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00
N1	NC1	10.22	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00
N1	NC6	59.49	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00
N2	N17	16.81	Diámetro 150	9.94501	0.04	0.56
N2	N22	3.29	Diámetro 150	9.94501	0.01	0.56
N3	N14	62.43	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00
N3	NC7	43.46	Diámetro 150	3.37461	0.02	0.19
N3	NC21	38.20	Diámetro 110	0.60561	0.00	0.06
N4	NC5	35.65	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00
N4	NC6	23.11	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00
N5	N7	13.33	Diámetro 110	1.41028	0.00	0.15
N5	NC2	2.04	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00
N5	NC9	24.23	Diámetro 110	2.96940	0.03	0.31
N6	NC3	12.70	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00
N6	NC16	6.38	Diámetro 63	0.21040	0.00	0.07
N6	NC21	35.52	Diámetro 110	0.21040	0.00	0.02
N7	N15	39.58	Diámetro 110	0.69341	0.00	0.07
N7	NC15	63.54	Diámetro 63	0.41080	0.04	0.13
N8	N9	91.51	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00
N9	N10	23.26	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00
N10	N11	27.84	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00
N11	N12	27.07	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00
N12	N13	140.17	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00
N13	N14	65.99	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00
N15	NC4	12.35	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00
N15	NC18	64.60	Diámetro 63	0.25760	0.02	0.08
N15	NC19	10.64	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00
N16	NC19	64.90	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00
N16	NC22	56.81	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00
N17	N18	3.76	Diámetro 150	9.94501	0.01	0.56
N18	N19	22.49	Diámetro 150	9.94501	0.06	0.56
N19	SG1	110.25	Diámetro 150	9.94500	0.29	0.56
N22	NC11	61.20	Diámetro 150	9.28200	0.14	0.53
N22	NC12	12.66	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00
NC7	NC8	72.22	Diámetro 150	3.92061	0.04	0.22
NC8	NC9	82.33	Diámetro 150	4.46661	0.05	0.25
NC9	NC10	12.07	Diámetro 150	8.08601	0.02	0.46
NC10	NC11	44.96	Diámetro 150	8.68400	0.09	0.49
NC13	NC14	62.33	Diámetro 63	0.09880	0.00	0.03
NC13	NC21	6.87	Diámetro 63	0.05720	0.00	0.02
NC14	NC15	72.22	Diámetro 63	0.25480	0.02	0.08
NC16	NC17	67.92	Diámetro 63	0.05440	0.00	0.02
NC17	NC18	72.98	Diámetro 63	0.10160	0.00	0.03



Listado de nudos

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Combinación: Caudal medio

Nudo	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N1	231.17	---	---	251.66	20.49	
N3	224.98	---	---	251.78	26.80	
N5	211.00	---	---	251.85	40.85	
N6	219.00	---	---	251.78	32.78	
N7	210.32	---	---	251.83	41.51	
N15	204.98	---	---	251.79	46.81	
N22	211.83	---	---	252.13	40.30	
NC1	230.98	0.00000	0.00000	251.66	20.68	
NC2	211.07	0.00000	0.00000	251.85	40.78	
NC3	219.00	0.00000	0.00000	251.78	32.78	
NC4	204.98	0.00000	0.00000	251.79	46.81	
NC5	238.04	1.13100	1.13100	251.64	13.60	Pres. min.
NC6	232.96	1.63800	1.63800	251.64	18.68	
NC7	221.84	0.54600	0.54600	251.80	29.96	
NC8	217.71	0.54600	0.54600	251.83	34.12	
NC9	212.42	0.65000	0.65000	251.88	39.46	
NC10	212.14	0.59800	0.59800	251.90	39.76	
NC11	211.08	0.59800	0.59800	251.99	40.91	
NC12	211.00	0.66300	0.66300	252.13	41.13	
NC13	219.42	0.15600	0.15600	251.78	32.36	
NC14	217.28	0.15600	0.15600	251.78	34.50	
NC15	213.72	0.15600	0.15600	251.80	38.08	
NC16	218.76	0.15600	0.15600	251.78	33.02	
NC17	215.48	0.15600	0.15600	251.77	36.29	
NC18	210.08	0.15600	0.15600	251.78	41.70	
NC19	204.22	0.67600	0.67600	251.67	47.45	
NC21	219.56	0.33800	0.33800	251.78	32.22	
NC22	191.78	1.62500	1.62500	250.90	59.12	Pres. máx.
SG1	222.54	---	-9.94500	252.54	30.00	

Combinación: Caudal punta

Nudo	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N1	231.17	---	---	249.84	18.67	
N3	224.98	---	---	250.21	25.23	
N5	211.00	---	---	250.42	39.42	
N6	219.00	---	---	250.20	31.20	
N7	210.32	---	---	250.37	40.05	
N15	204.98	---	---	250.25	45.27	
N22	211.83	---	---	251.29	39.46	
NC1	230.98	0.00000	0.00000	249.84	18.86	
NC2	211.07	0.00000	0.00000	250.42	39.35	
NC3	219.00	0.00000	0.00000	250.20	31.20	
NC4	204.98	0.00000	0.00000	250.25	45.27	
NC5	238.04	2.08800	2.08800	249.78	11.74	Pres. min.
NC6	232.96	3.02400	3.02400	249.79	16.83	



Listado de nudos

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Nudo	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC7	221.84	1.00800	1.00800	250.26	28.42	
NC8	217.71	1.00800	1.00800	250.36	32.65	
NC9	212.42	1.20000	1.20000	250.51	38.09	
NC10	212.14	1.10400	1.10400	250.58	38.44	
NC11	211.08	1.10400	1.10400	250.86	39.78	
NC12	211.00	1.22400	1.22400	251.29	40.29	
NC13	219.42	0.28800	0.28800	250.20	30.78	
NC14	217.28	0.28800	0.28800	250.21	32.93	
NC15	213.72	0.28800	0.28800	250.26	36.54	
NC16	218.76	0.28800	0.28800	250.19	31.43	
NC17	215.48	0.28800	0.28800	250.19	34.71	
NC18	210.08	0.28800	0.28800	250.20	40.12	
NC19	204.22	1.24800	1.24800	249.88	45.66	
NC21	219.56	0.65000	0.65000	250.20	30.64	
NC22	191.78	3.00000	3.00000	247.57	55.79	Pres. máx.
SG1	222.54	---	-18.38600	252.54	30.00	

Combinación: Hidrante 1 y 2

Nudo	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N1	231.17	---	---	241.64	10.47	
N3	224.98	---	---	244.80	19.82	
N5	211.00	---	---	245.12	34.12	
N6	219.00	---	---	244.82	25.82	
N7	210.32	---	---	245.12	34.80	
N15	204.98	---	---	245.12	40.14	
N22	211.83	---	---	248.77	36.94	
NC1	230.98	16.67000	16.67000	241.57	10.59	
NC2	211.07	16.62000	16.62000	245.07	34.00	
NC3	219.00	0.00000	0.00000	244.82	25.82	
NC4	204.98	0.00000	0.00000	245.12	40.14	
NC5	238.04	0.00000	0.00000	241.64	3.60	Pres. < 10 m.c.a.
NC6	232.96	0.00000	0.00000	241.64	8.68	Pres. < 10 m.c.a.
NC7	221.84	0.00000	0.00000	245.04	23.20	
NC8	217.71	0.00000	0.00000	245.45	27.74	
NC9	212.42	0.00000	0.00000	245.92	33.50	
NC10	212.14	0.00000	0.00000	246.21	34.07	
NC11	211.08	0.00000	0.00000	247.29	36.21	
NC12	211.00	0.00000	0.00000	248.77	37.77	
NC13	219.42	0.00000	0.00000	244.82	25.40	
NC14	217.28	0.00000	0.00000	244.92	27.64	
NC15	213.72	0.00000	0.00000	245.02	31.30	
NC16	218.76	0.00000	0.00000	244.82	26.06	
NC17	215.48	0.00000	0.00000	244.92	29.44	
NC18	210.08	0.00000	0.00000	245.02	34.94	
NC19	204.22	0.00000	0.00000	245.12	40.90	
NC21	219.56	0.00000	0.00000	244.81	25.25	



Listado de nudos

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Nudo	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC22	191.78	0.00000	0.00000	245.12	53.34	Pres. máx.
SG1	222.54	---	-33.28997	252.54	30.00	

Combinación: Hidrante 3 y 4

Nudo	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N1	231.17	---	---	244.84	13.67	
N3	224.98	---	---	244.84	19.86	
N5	211.00	---	---	245.07	34.07	
N6	219.00	---	---	243.03	24.03	
N7	210.32	---	---	244.61	34.29	
N15	204.98	---	---	243.38	38.40	
N22	211.83	---	---	248.76	36.93	
NC1	230.98	0.00000	0.00000	244.84	13.86	
NC2	211.07	0.00000	0.00000	245.07	34.00	
NC3	219.00	16.67000	16.67000	242.67	23.67	
NC4	204.98	16.67000	16.67000	243.03	38.05	
NC5	238.04	0.00000	0.00000	244.84	6.80	Pres. < 10 m.c.a.
NC6	232.96	0.00000	0.00000	244.84	11.88	
NC7	221.84	0.00000	0.00000	245.07	23.23	
NC8	217.71	0.00000	0.00000	245.46	27.75	
NC9	212.42	0.00000	0.00000	245.90	33.48	
NC10	212.14	0.00000	0.00000	246.19	34.05	
NC11	211.08	0.00000	0.00000	247.28	36.20	
NC12	211.00	0.00000	0.00000	248.76	37.76	
NC13	219.42	0.00000	0.00000	243.98	24.56	
NC14	217.28	0.00000	0.00000	244.18	26.90	
NC15	213.72	0.00000	0.00000	244.41	30.69	
NC16	218.76	0.00000	0.00000	243.04	24.28	
NC17	215.48	0.00000	0.00000	243.15	27.67	
NC18	210.08	0.00000	0.00000	243.28	33.20	
NC19	204.22	0.00000	0.00000	243.38	39.16	
NC21	219.56	0.00000	0.00000	243.96	24.40	
NC22	191.78	0.00000	0.00000	243.38	51.60	Pres. máx.
SG1	222.54	---	-33.33997	252.54	30.00	



Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinaciones: Caudal medio

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N8	35.84	Diámetro 150	-2.76900	-0.01	-0.16	Vel.< 0.5 m/s
N1	NC1	10.22	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1	NC6	59.49	Diámetro 150	2.76900	0.02	0.16	Vel.< 0.5 m/s
N2	N17	16.81	Diámetro 150	-9.94501	-0.04	-0.56	
N2	N22	3.29	Diámetro 150	9.94501	0.01	0.56	
N3	N14	62.43	Diámetro 150	2.76900	0.02	0.16	Vel.< 0.5 m/s
N3	NC7	43.46	Diámetro 150	-3.37461	-0.02	-0.19	Vel.< 0.5 m/s
N3	NC21	38.20	Diámetro 110	0.60561	0.00	0.06	Vel.< 0.5 m/s
N4	NC5	35.65	Diámetro 150	1.13100	0.00	0.06	Vel.< 0.5 m/s
N4	NC6	23.11	Diámetro 150	-1.13100	-0.00	-0.06	Vel.< 0.5 m/s
N5	N7	13.33	Diámetro 110	2.96940	0.02	0.31	Vel.< 0.5 m/s
N5	NC2	2.04	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N5	NC9	24.23	Diámetro 110	-2.96940	-0.03	-0.31	Vel.< 0.5 m/s
N6	NC3	12.70	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N6	NC16	6.38	Diámetro 63	0.21040	0.00	0.07	Vel.< 0.5 m/s
N6	NC21	35.52	Diámetro 110	-0.21040	-0.00	-0.02	Vel.< 0.5 m/s
N7	N15	39.58	Diámetro 110	2.55860	0.04	0.27	Vel.< 0.5 m/s
N7	NC15	63.54	Diámetro 63	0.41080	0.04	0.13	Vel.< 0.5 m/s
N8	N9	91.51	Diámetro 150	-2.76900	-0.02	-0.16	Vel.< 0.5 m/s
N9	N10	23.26	Diámetro 150	-2.76900	-0.01	-0.16	Vel.< 0.5 m/s
N10	N11	27.84	Diámetro 150	-2.76900	-0.01	-0.16	Vel.< 0.5 m/s
N11	N12	27.07	Diámetro 150	-2.76900	-0.01	-0.16	Vel.< 0.5 m/s
N12	N13	140.17	Diámetro 150	-2.76900	-0.04	-0.16	Vel.< 0.5 m/s
N13	N14	65.99	Diámetro 150	-2.76900	-0.02	-0.16	Vel.< 0.5 m/s
N15	NC4	12.35	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N15	NC18	64.60	Diámetro 63	0.25760	0.02	0.08	Vel.< 0.5 m/s
N15	NC19	10.64	Diámetro 63	2.30100	0.13	0.74	Vel.máx.
N16	NC19	64.90	Diámetro 63	-1.62500	-0.41	-0.52	
N16	NC22	56.81	Diámetro 63	1.62500	0.36	0.52	
N17	N18	3.76	Diámetro 150	-9.94501	-0.01	-0.56	
N18	N19	22.49	Diámetro 150	-9.94501	-0.06	-0.56	
N19	SG1	110.25	Diámetro 150	-9.94500	-0.29	-0.56	
N22	NC11	61.20	Diámetro 150	9.28200	0.14	0.53	
N22	NC12	12.66	Diámetro 150	0.66300	0.00	0.04	Vel.< 0.5 m/s
NC7	NC8	72.22	Diámetro 150	-3.92061	-0.04	-0.22	Vel.< 0.5 m/s
NC8	NC9	82.33	Diámetro 150	-4.46661	-0.05	-0.25	Vel.< 0.5 m/s
NC9	NC10	12.07	Diámetro 150	-8.08601	-0.02	-0.46	Vel.< 0.5 m/s
NC10	NC11	44.96	Diámetro 150	-8.68400	-0.09	-0.49	Vel.< 0.5 m/s
NC13	NC14	62.33	Diámetro 63	-0.09880	-0.00	-0.03	Vel.< 0.5 m/s
NC13	NC21	6.87	Diámetro 63	-0.05720	-0.00	-0.02	Vel.< 0.5 m/s
NC14	NC15	72.22	Diámetro 63	-0.25480	-0.02	-0.08	Vel.< 0.5 m/s
NC16	NC17	67.92	Diámetro 63	0.05440	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
NC17	NC18	72.98	Diámetro 63	-0.10160	-0.00	-0.03	Vel.< 0.5 m/s



Listado de tramos

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Combinaciones: Caudal punta

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N8	35.84	Diámetro 150	-5.11200	-0.03	-0.29	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	10.22	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC6	59.49	Diámetro 150	5.11200	0.05	0.29	Vel. < 0.5 m/s
N2	N17	16.81	Diámetro 150	-18.38601	-0.13	-1.04	
N2	N22	3.29	Diámetro 150	18.38603	0.03	1.04	
N3	N14	62.43	Diámetro 150	5.11200	0.05	0.29	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC7	43.46	Diámetro 150	-6.23846	-0.05	-0.35	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC21	38.20	Diámetro 110	1.12646	0.01	0.12	Vel. < 0.5 m/s
N4	NC5	35.65	Diámetro 150	2.08800	0.01	0.12	Vel. < 0.5 m/s
N4	NC6	23.11	Diámetro 150	-2.08800	-0.00	-0.12	Vel. < 0.5 m/s
N5	N7	13.33	Diámetro 110	5.49955	0.05	0.58	
N5	NC2	2.04	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N5	NC9	24.23	Diámetro 110	-5.49955	-0.09	-0.58	
N6	NC3	12.70	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N6	NC16	6.38	Diámetro 63	0.37950	0.00	0.12	Vel. < 0.5 m/s
N6	NC21	35.52	Diámetro 110	-0.37950	-0.00	-0.04	Vel. < 0.5 m/s
N7	N15	39.58	Diámetro 110	4.73250	0.12	0.50	Vel. < 0.5 m/s
N7	NC15	63.54	Diámetro 63	0.76704	0.11	0.25	Vel. < 0.5 m/s
N8	N9	91.51	Diámetro 150	-5.11200	-0.07	-0.29	Vel. < 0.5 m/s
N9	N10	23.26	Diámetro 150	-5.11200	-0.02	-0.29	Vel. < 0.5 m/s
N10	N11	27.84	Diámetro 150	-5.11200	-0.02	-0.29	Vel. < 0.5 m/s
N11	N12	27.07	Diámetro 150	-5.11200	-0.02	-0.29	Vel. < 0.5 m/s
N12	N13	140.17	Diámetro 150	-5.11200	-0.11	-0.29	Vel. < 0.5 m/s
N13	N14	65.99	Diámetro 150	-5.11200	-0.05	-0.29	Vel. < 0.5 m/s
N15	NC4	12.35	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N15	NC18	64.60	Diámetro 63	0.48450	0.05	0.16	Vel. < 0.5 m/s
N15	NC19	10.64	Diámetro 63	4.24800	0.38	1.36	Vel. máx.
N16	NC19	64.90	Diámetro 63	-3.00000	-1.23	-0.96	
N16	NC22	56.81	Diámetro 63	3.00000	1.08	0.96	
N17	N18	3.76	Diámetro 150	-18.38603	-0.03	-1.04	
N18	N19	22.49	Diámetro 150	-18.38601	-0.18	-1.04	
N19	SG1	110.25	Diámetro 150	-18.38600	-0.88	-1.04	
N22	NC11	61.20	Diámetro 150	17.16200	0.43	0.97	
N22	NC12	12.66	Diámetro 150	1.22400	0.00	0.07	Vel. < 0.5 m/s
NC7	NC8	72.22	Diámetro 150	-7.24646	-0.11	-0.41	Vel. < 0.5 m/s
NC8	NC9	82.33	Diámetro 150	-8.25446	-0.15	-0.47	Vel. < 0.5 m/s
NC9	NC10	12.07	Diámetro 150	-14.95401	-0.07	-0.85	
NC10	NC11	44.96	Diámetro 150	-16.05800	-0.28	-0.91	
NC13	NC14	62.33	Diámetro 63	-0.19104	-0.01	-0.06	Vel. < 0.5 m/s
NC13	NC21	6.87	Diámetro 63	-0.09696	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
NC14	NC15	72.22	Diámetro 63	-0.47904	-0.05	-0.15	Vel. < 0.5 m/s
NC16	NC17	67.92	Diámetro 63	0.09150	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
NC17	NC18	72.98	Diámetro 63	-0.19650	-0.01	-0.06	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Hidrante 1 y 2



Listado de tramos

Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N8	35.84	Diámetro 150	-16.67001	-0.24	-0.94	
N1	NC1	10.22	Diámetro 150	16.67002	0.07	0.94	
N1	NC6	59.49	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N2	N17	16.81	Diámetro 150	-33.29001	-0.40	-1.88	
N2	N22	3.29	Diámetro 150	33.29004	0.08	1.88	
N3	N14	62.43	Diámetro 150	16.67000	0.42	0.94	
N3	NC7	43.46	Diámetro 150	-15.25973	-0.25	-0.86	
N3	NC21	38.20	Diámetro 110	-1.41028	-0.01	-0.15	Vel.< 0.5 m/s
N4	NC5	35.65	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N4	NC6	23.11	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N5	N7	13.33	Diámetro 110	1.41028	0.00	0.15	Vel.< 0.5 m/s
N5	NC2	2.04	Diámetro 110	16.62001	0.06	1.75	
N5	NC9	24.23	Diámetro 110	-18.03027	-0.80	-1.90	Vel.máx.
N6	NC3	12.70	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N6	NC16	6.38	Diámetro 63	-0.69341	-0.01	-0.22	Vel.< 0.5 m/s
N6	NC21	35.52	Diámetro 110	0.69341	0.00	0.07	Vel.< 0.5 m/s
N7	N15	39.58	Diámetro 110	0.69341	0.00	0.07	Vel.< 0.5 m/s
N7	NC15	63.54	Diámetro 63	0.71687	0.10	0.23	Vel.< 0.5 m/s
N8	N9	91.51	Diámetro 150	-16.67000	-0.61	-0.94	
N9	N10	23.26	Diámetro 150	-16.67001	-0.16	-0.94	
N10	N11	27.84	Diámetro 150	-16.67001	-0.19	-0.94	
N11	N12	27.07	Diámetro 150	-16.67001	-0.18	-0.94	
N12	N13	140.17	Diámetro 150	-16.67000	-0.93	-0.94	
N13	N14	65.99	Diámetro 150	-16.67000	-0.44	-0.94	
N15	NC4	12.35	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N15	NC18	64.60	Diámetro 63	0.69341	0.09	0.22	Vel.< 0.5 m/s
N15	NC19	10.64	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N16	NC19	64.90	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N16	NC22	56.81	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N17	N18	3.76	Diámetro 150	-33.29004	-0.09	-1.88	
N18	N19	22.49	Diámetro 150	-33.29000	-0.54	-1.88	
N19	SG1	110.25	Diámetro 150	-33.28997	-2.66	-1.88	
N22	NC11	61.20	Diámetro 150	33.28998	1.47	1.88	
N22	NC12	12.66	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
NC7	NC8	72.22	Diámetro 150	-15.25973	-0.41	-0.86	
NC8	NC9	82.33	Diámetro 150	-15.25972	-0.47	-0.86	
NC9	NC10	12.07	Diámetro 150	-33.29002	-0.29	-1.88	
NC10	NC11	44.96	Diámetro 150	-33.28999	-1.08	-1.88	
NC13	NC14	62.33	Diámetro 63	-0.71687	-0.09	-0.23	Vel.< 0.5 m/s
NC13	NC21	6.87	Diámetro 63	0.71687	0.01	0.23	Vel.< 0.5 m/s
NC14	NC15	72.22	Diámetro 63	-0.71687	-0.11	-0.23	Vel.< 0.5 m/s
NC16	NC17	67.92	Diámetro 63	-0.69341	-0.10	-0.22	Vel.< 0.5 m/s
NC17	NC18	72.98	Diámetro 63	-0.69341	-0.10	-0.22	Vel.< 0.5 m/s

Combinaciones: Hidrante 3 y 4

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
--------	-------	---------------	-----------------	---------------	-------------------	------------------	---------



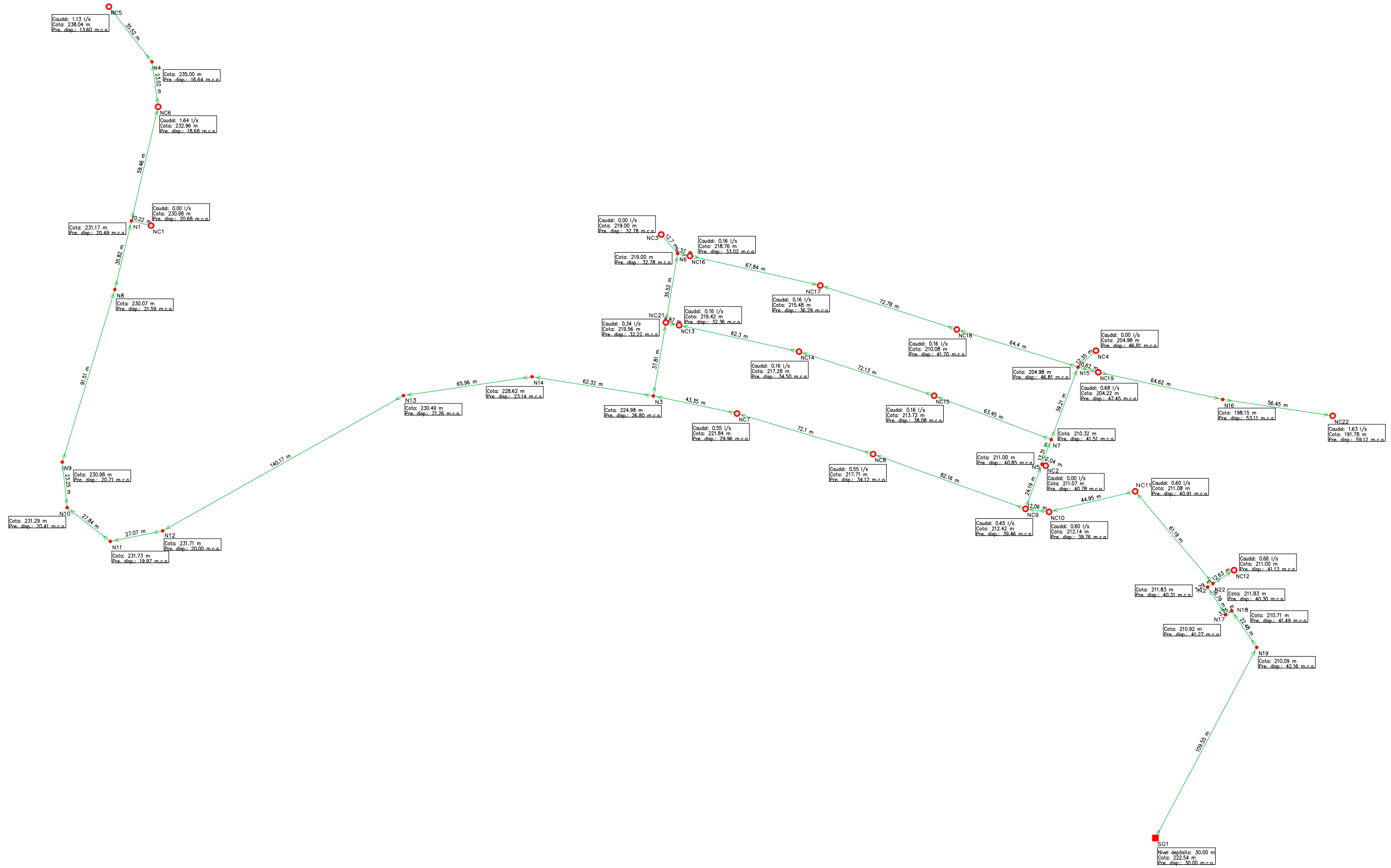
Listado de tramos

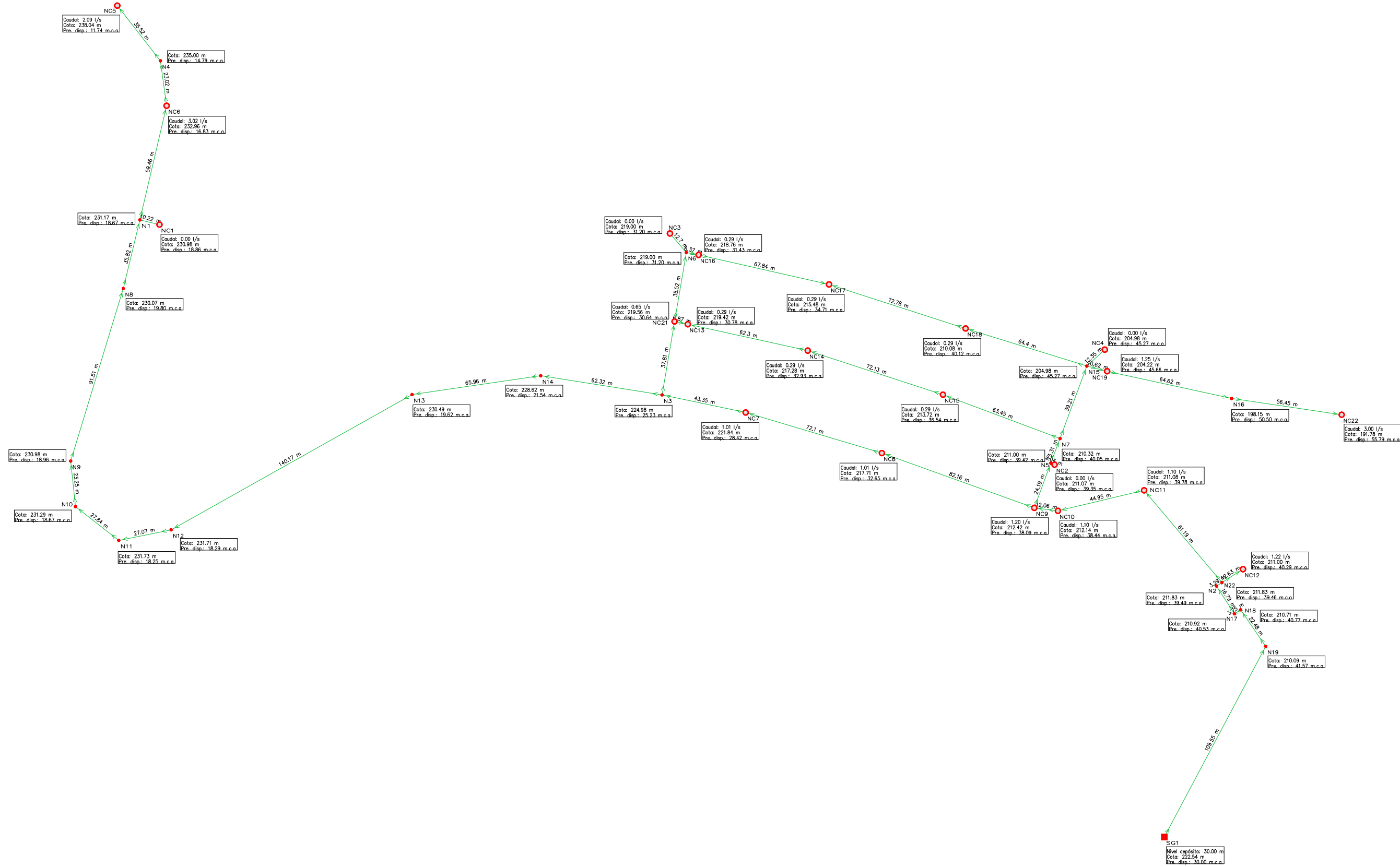
Proyecto de Urbanización Isla Perdida

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N8	35.84	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	10.22	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC6	59.49	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N2	N17	16.81	Diámetro 150	-33.34001	-0.41	-1.89	
N2	N22	3.29	Diámetro 150	33.34004	0.08	1.89	
N3	N14	62.43	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC7	43.46	Diámetro 150	-14.81832	-0.23	-0.84	
N3	NC21	38.20	Diámetro 110	14.81831	0.88	1.56	
N4	NC5	35.65	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	NC6	23.11	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N5	N7	13.33	Diámetro 110	18.52169	0.46	1.95	Vel.máx.
N5	NC2	2.04	Diámetro 110	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N5	NC9	24.23	Diámetro 110	-18.52169	-0.84	-1.95	
N6	NC3	12.70	Diámetro 110	16.67000	0.36	1.75	
N6	NC16	6.38	Diámetro 63	-0.75908	-0.01	-0.24	Vel. < 0.5 m/s
N6	NC21	35.52	Diámetro 110	-15.91092	-0.93	-1.67	
N7	N15	39.58	Diámetro 110	17.42908	1.22	1.83	
N7	NC15	63.54	Diámetro 63	1.09261	0.20	0.35	Vel. < 0.5 m/s
N8	N9	91.51	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N9	N10	23.26	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N10	N11	27.84	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N11	N12	27.07	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N12	N13	140.17	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N13	N14	65.99	Diámetro 150	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N15	NC4	12.35	Diámetro 110	16.67000	0.35	1.75	
N15	NC18	64.60	Diámetro 63	0.75908	0.11	0.24	Vel. < 0.5 m/s
N15	NC19	10.64	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N16	NC19	64.90	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N16	NC22	56.81	Diámetro 63	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N17	N18	3.76	Diámetro 150	-33.34004	-0.09	-1.89	
N18	N19	22.49	Diámetro 150	-33.34000	-0.54	-1.89	
N19	SG1	110.25	Diámetro 150	-33.33997	-2.66	-1.89	
N22	NC11	61.20	Diámetro 150	33.33998	1.48	1.89	
N22	NC12	12.66	Diámetro 150	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
NC7	NC8	72.22	Diámetro 150	-14.81831	-0.39	-0.84	
NC8	NC9	82.33	Diámetro 150	-14.81831	-0.44	-0.84	
NC9	NC10	12.07	Diámetro 150	-33.34002	-0.29	-1.89	
NC10	NC11	44.96	Diámetro 150	-33.33999	-1.09	-1.89	
NC13	NC14	62.33	Diámetro 63	-1.09261	-0.20	-0.35	Vel. < 0.5 m/s
NC13	NC21	6.87	Diámetro 63	1.09261	0.02	0.35	Vel. < 0.5 m/s
NC14	NC15	72.22	Diámetro 63	-1.09261	-0.23	-0.35	Vel. < 0.5 m/s
NC16	NC17	67.92	Diámetro 63	-0.75908	-0.11	-0.24	Vel. < 0.5 m/s
NC17	NC18	72.98	Diámetro 63	-0.75908	-0.12	-0.24	Vel. < 0.5 m/s

No hay elementos para listar.

HIPÓTESIS SEGUNDA
ESQUEMA DE ABASTECIMIENTO





ANEJO Nº 10

RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

ÍNDICE

1.-	SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....	1
1.1.-	Introducción	1
1.2.-	Dotaciones y caudales de calculo.....	1
1.3.-	Cálculo de la sección de los tubulares.....	1
2.-	DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES.....	2
2.1.-	Objetivo del estudio	2
2.2.-	Normativa aplicada	2
2.3.-	Metodología adoptada para la estimación de los caudales para un periodo de retorno de 25 años.....	2
2.4.-	Dimensionamiento de los colectores	7
3.-	OBRA DE DRENAJE	20
3.1.-	Calculo hidrológico	20
3.2.-	Cálculo hidráulico	21
4.-	CUNETAS DE DRENAJE.....	23
4.1.-	Cálculo hidrológico	23
4.2.-	Cálculo hidráulico	24
5.-	CANALIZACIÓN DEL BARRANCO DE SAN LORENZO	26
5.1.-	Cálculo hidrológico	26
5.2.-	Cálculo hidráulico	30

1.- SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

1.1.- Introducción

La red proyectada es del tipo separativo. Para la realización del proyecto de la red de saneamiento de aguas residuales se seguirán las instrucciones y directrices establecidas por la compañía suministradora EMALSA y el Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria.

La nueva red conectará con nuevo colector de 400mm de diámetro, que sustituirá al existente actualmente de 300 mm de diámetro, que discurre enterrado bajo el cauce del barranco de San Lorenzo, aguas abajo de la obra de fábrica existente en la GC-308, con capacidad suficiente para dar servicio a la nueva zona de crecimiento y los caudales que actualmente transporta. El tramo final de conexión de la red de alcantarillado de la urbanización con el colector del barranco de San Lorenzo discurrirá bajo el vial 2.

También se conectará la nueva red de saneamiento con la que discurre por la calle Galilea, en el barrio de Piletas, con colector de 400 mm de diámetro.

La red de saneamiento de aguas residuales discurre por tubos de PVC corrugados SN 8 KN/m² de 400 mm de diámetro, bajo las calles y sensiblemente por el eje de las mismas. En todos los casos los tubulares estarán situados en zanjas a una profundidad mínima de 1,20 m de la generatriz superior de los mismos.

Los pozos de registro se sitúan a una distancia máxima de 50 metros, las acometidas a parcelas están formadas por tuberías corrugadas de PVC color teja de 315 mm de diámetro del tipo Sanecor de Adequa o similar, protegidas en prisma de hormigón en masa en los tramos situados bajo calzadas. Estas tuberías parten de arquetas de acometida situadas en las aceras hasta el correspondiente pozo de registro. En los casos en los que no sea posible enganchar a un pozo de registro, la conexión se realizará directamente al colector general, a través de una derivación a 45°.

En el apartado 1.2. se determinan las dotaciones y los caudales de cálculo para los diferentes usos previstos. Finalmente en el punto 1.3. se realiza el cálculo de la sección de los tubulares.

1.2.- Dotaciones y caudales de calculo

La red proyectada es del tipo separativo. Las dotaciones y caudales de cálculo para la red de aguas residuales serán los debidos al consumo de los diferentes usos: uso residencial, terciario y educativo. Por ello el caudal total de aguas residuales a evacuar coincide con el consumo de agua potable de las parcelas a los usos a los que nos acabamos de referir.

Para el diseño de la red de saneamiento de aguas residuales se ha partido de los caudales calculados para el diseño de la red de abastecimiento en el anejo nº9, cuyo caudal unitario será 6,78 l/s, que supone un caudal punta de 16,27 l/s.

1.3.- Cálculo de la sección de los tubulares

Se establece que el diámetro mínimo de los tubulares a emplear en redes de alcantarillado será de 400 mm. Igualmente establece que la pendiente de los mismos será como mínimo del 1%.

Según se extrae del anejo nº 9, el caudal total a evacuar por los colectores de la urbanización es de 16,27 l/sg. El caudal máximo que un colector de 400 mm con una pendiente del 1% es capaz de desaguar a sección llena es de 229,05 l/sg, por lo que el diámetro establecido de 400 mm será suficiente para desaguar las aguas procedentes del saneamiento de dicha urbanización.

2.- DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES

2.1.- Objetivo del estudio

Para el diseño de la red de drenaje de aguas pluviales se han seguido las instrucciones y directrices establecidas por la Unidad Administrativa del Ciclo Integral del Agua del Excmo. Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria y la compañía suministradora EMALSA.

El presente capítulo tiene por objeto determinar el caudal de aguas de lluvia que en un momento determinado es preciso desaguar por determinadas secciones de los colectores de la red de drenaje de aguas pluviales, para comprobar su correcto funcionamiento.

Los colectores de aguas pluviales se han dimensionado por tramos entre pozos de registro, teniendo en cuenta los caudales de máxima avenida previstos para un período de retorno mínimo de 25 años. Para la estimación de los caudales de máxima avenida se han recabado los datos de la estación pluviométrica más cercana a la urbanización: Estación 047 Tamaraceite.

Siguiendo las instrucciones de los servicios técnicos municipales, se ha realizado el dimensionamiento de la nueva red.

Las aguas de lluvia que lleguen hasta las aceras y calzadas de los viales se recogerán por medio de rejillas articuladas antirrobo de 725 x 420 mm de fundición dúctil clase C-250 que conectarán con los correspondientes colectores de pluviales, constituidos por tubulares de 400, 500, 630 y 800mm de diámetro, que discurrirán bajo las calles, sensiblemente por el eje de las mismas. Se empleará tubería corrugada de PVC color teja del tipo Sanecor de Adequa o similar con una rigidez de 8 KN/m².

Los pozos de registro se sitúan a una distancia máxima de 50 metros. Las acometidas a parcelas y a las rejillas se resolverán por medio de tubulares de PVC color teja de 315 mm de diámetro del tipo Sanecor de Adequa o similar, protegidos en prisma de hormigón en masa en los tramos situados bajo calzadas. Estas tuberías parten de las arquetas de acometida situadas en las aceras o de las rejillas ubicadas en el borde de las calzadas hasta el correspondiente pozo de registro. En los casos en los que no sea posible enganchar a un pozo de registro, la conexión se realizará directamente al colector general, a través de una derivación en "T" en los diámetros comprendidos entre 400 y 500 mm, y para los diámetros mayores, 630 y 800 mm se utilizarán clip elastoméricos

Las pendientes, alineaciones, diámetros y demás detalles constructivos se encuentran recogidos en los planos nº 18 y 20.

La red de drenaje de aguas pluviales conducirá las aguas de lluvia hasta el canal del barranco de San Lorenzo.

Desde la conexión al barrio de Piletas al estribo de la presa, que comprende las parcelas P-16, P-15, parte de la parcela P-19 y hasta el pk 1525 del vial 1, se ha establecido que se viertan las aguas de lluvia directamente a la presa de Piletas, para así para aliviar la carga de caudal y no sobredimensionar los colectores de pluviales.

2.2.- Normativa aplicada

La Normativa aplicada es la siguiente:

- "Norma 5.2-IC Drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras" aprobada mediante Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero (BOE Nº60, de 10 de marzo de 2016)
- "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" aprobado por Orden de 15 de Septiembre de 1.986 (B.O.E. nº228, de 23 de Septiembre de 1.986).

2.3.- Metodología adoptada para la estimación de los caudales para un periodo de retorno de 25 años

Siguiendo la Norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras aprobada mediante Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero (BOE Nº60, de 10 de marzo de 2016), se han calculado los caudales de agua para un periodo de retorno de 25 años.

2.3.1.- Caudal máximo en un periodo de retorno

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual Q_T , correspondiente a un periodo de retorno T , se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I \times C \times A \times K_t}{3,6} \times F$$

donde:

Q_T = es el caudal máximo anual, en m^3/s .

I = es la intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , en mm/h

C = es el coeficiente de escorrentía. Tal y como establece la Normativa del Plan Hidrológico de Gran Canaria (PHGC), se adoptará un valor de 0,70 por encontrarnos en la norte este de la isla (art. 39 del PHGC).

A = es el área de la cuenca aportadora, en Km^2 .

K_t = coeficiente de uniformidad.

F = es un factor igual a 1,20 en concepto de arrastres y sólidos, tal y como se establece en la Normativa del Plan Hidrológico.

2.3.2.- Intensidad de precipitación

La intensidad de precipitación se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T,t) = I_d \times F_{int}$$

en la que:

I_d = es la intensidad media diaria de precipitación corregida, en mm/h . $I_d = \frac{P_d \times K_A}{24}$

P_d = es la precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno, en mm .

K_A = Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

F_{int} = es un factor de intensidad. $F_{int} = \max(F_a, F_b)$; siendo $F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287t^{0,1}}$ y $F_b = K_b \times \frac{I_{IDF}(T,t_c)}{I_{IDF}(T,24)}$

siendo,

I_1/I_d el índice de torrencialidad cuyo valor se determina en función de la zona geográfica, para nuestro caso se estima un valor de 9.

t = tiempo de concentración en horas.

La norma propone adoptar el mayor valor de los obtenidos a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo o de los obtenidos a partir del índice de torrencialidad. Al no existir en el entorno pluviógrafos de los que se puedan obtener dichas curvas se opta por determinar el factor de intensidad a partir del índice de torrencialidad F_a .

2.3.3.- Tiempo de concentración

El tiempo de concentración de una cuenca se determina para cuencas principales por la siguiente expresión:

$$t_c = 0,3 \times L_c^{0,76} \times J_c^{-0,19}$$

donde,

t_c = es el tiempo de concentración en horas

L_c = es la longitud del cauce, en km

J_c = es la pendiente media del cauce

Para cuencas secundarias, y cuando en cuencas principales, el $t_c \leq 0.25$ h el tiempo de concentración se obtiene de la tabla 2.2. mediante la siguiente fórmula:

$$t_{dif} = 2 \times L_{dif}^{0,408} \times \eta_{dif}^{0,312} \times J_{dif}^{-0,209}$$

donde,

t_{dif} = es el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno en minutos

η_{dif} = coeficiente de flujo difuso.

L_{dif} = es la longitud del recorrido en flujo difuso, en m

J_{dif} = es la pendiente media

2.3.4.- Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía se determina mediante la siguiente expresión:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_o} - 1\right) \times \left(\frac{P_d \times K_A}{P_o} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_o} + 11\right)^2}$$

donde:

P_o = es el umbral de escorrentía, que se determina mediante la siguiente fórmula $P_o = P_i^j \times \beta$ que se estima mediante valores tabulados en función de distintas características geométricas, geológicas, morfológicas y de vegetación de la cuenca.

2.3.5.- Coeficiente de uniformidad

El coeficiente de uniformidad se obtiene a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

2.3.6.- Área de la cuenca

A los efectos de la norma se considera como área de la cuenca A, la superficie medida en proyección horizontal que drena al punto de desagüe.

En cuencas heterogéneas debido a diferentes coeficientes de escorrentía, se puede aplicar la siguiente expresión:

$$Q_T = \frac{K_t}{3.6} \cdot I(T, t_c) \cdot \sum_i [C_i \cdot A_i]$$

2.3.7.- Precipitación máxima diaria

Para la estimación de la precipitación máxima diaria para distintos periodos de retorno hay que proceder por la metodología estadística cuyos resultados deben ser aceptados bajo las premisas allí expuestas.

Se parte pues de una muestra en cada estación pluviométrica a la que se ajusta una función de distribución que se elige, se estiman sus parámetros a partir de los datos de la muestra y se comprueba la bondad del ajuste mediante el test de χ^2 .

Se utilizará como modelo universalmente aceptado para las máximas precipitaciones la función de distribución de Gumbel, que tiene la siguiente expresión:

$$F(X) = e^{-e^{-\alpha(X-\beta)}}$$

Para la estimación de los parámetros α y β se utilizará el método de los momentos, cuya aplicación relaciona dichos parámetros con la media "m" y con la desviación típica " σ " de la muestra mediante las expresiones:

$$\alpha^{-1} = 0,78\sigma$$

$$\beta = m - \frac{0,577}{\alpha}$$

Adjunto se acompañan los valores obtenidos como estimación de las máximas precipitaciones diarias para distintos periodos de retorno de la estación pluviométrica utilizada en el presente cálculo, correspondiente a las Estación Nº 47 Tamaraceite.



Cálculo del riesgo de precipitaciones extremas

Estación pluviométrica:

047 (T) Tamaraceite 210m N.3.B.



Departamento de Planificación

Coordenada X	453.840
Coordenada Y	3.107.980
Corrección de mínimos	< 2 0 val
Período estudiado	1949 2015
Nº de valores	67
Mediana	31
Moda	20

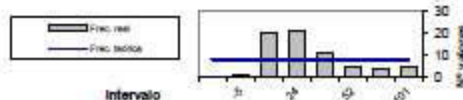
	y	log(y)
Valor máximo	300	
Valor mínimo	11	
Promedio	44,61	
Desv. estandar	45,68	0,290
Coef. de asimetría	3,603	0,966
Varianza	2087	0,084

Período de recurrencia	2	5	10	25	50	100	200	500	1000	2000
Prob. de excedencia	0,5	0,2	0,1	0,04	0,02	0,01	0,005	0,002	0,001	0,0005
Gumbel	37	81	110	146	173	200	226	262	288	315
SQRT-ET Max	30	66	96	140	177	218	262	325	378	434
Log Pearson III	31	56	83	132	184	253	346	518	698	939
Log normal	34	60	80	109	134	161	190	232	267	306
Normal	45	83	103	125	138	151	162	176	186	195
Pearson	28	60	93	144	188	236	297	358	416	475



Serie de datos por años naturales

1955	300	1962	41	2001	27	1995	16
1954	200	1967	40	1966	26	1963	15
1957	148	1997	40	1990	26	1961	14
1969	118	1958	36	2002	26	1973	13
2007	107	2010	38	2009	26	1974	13
2011	95	1960	36	1949	25	1994	13
1976	94	1993	36	1951	23	1964	11
1959	80	1996	34	1955	23		
1971	78	2012	34	1986	23		
1960	62	1979	33	2006	23		
1967	60	1978	32	1956	21		
1992	56	1981	32	2013	21		
1980	54	1984	32	1958	20		
1968	54	1965	31	1982	20		
2015	52	1991	31	2005	20		
1953	48	1975	30	1952	18		
2003	48	2004	30	2008	18		
1977	46	1970	28	1959	17		
2014	44	1963	28	1998	17		
1972	42	1999	27	2000	17		



Prueba de Chi-cuadrado para Gumbel
 Teórico 14,10 Calculado 55,87
 Intervalo de confianza 95%
 Ajuste NO ACEPTABLE

EMD 2016

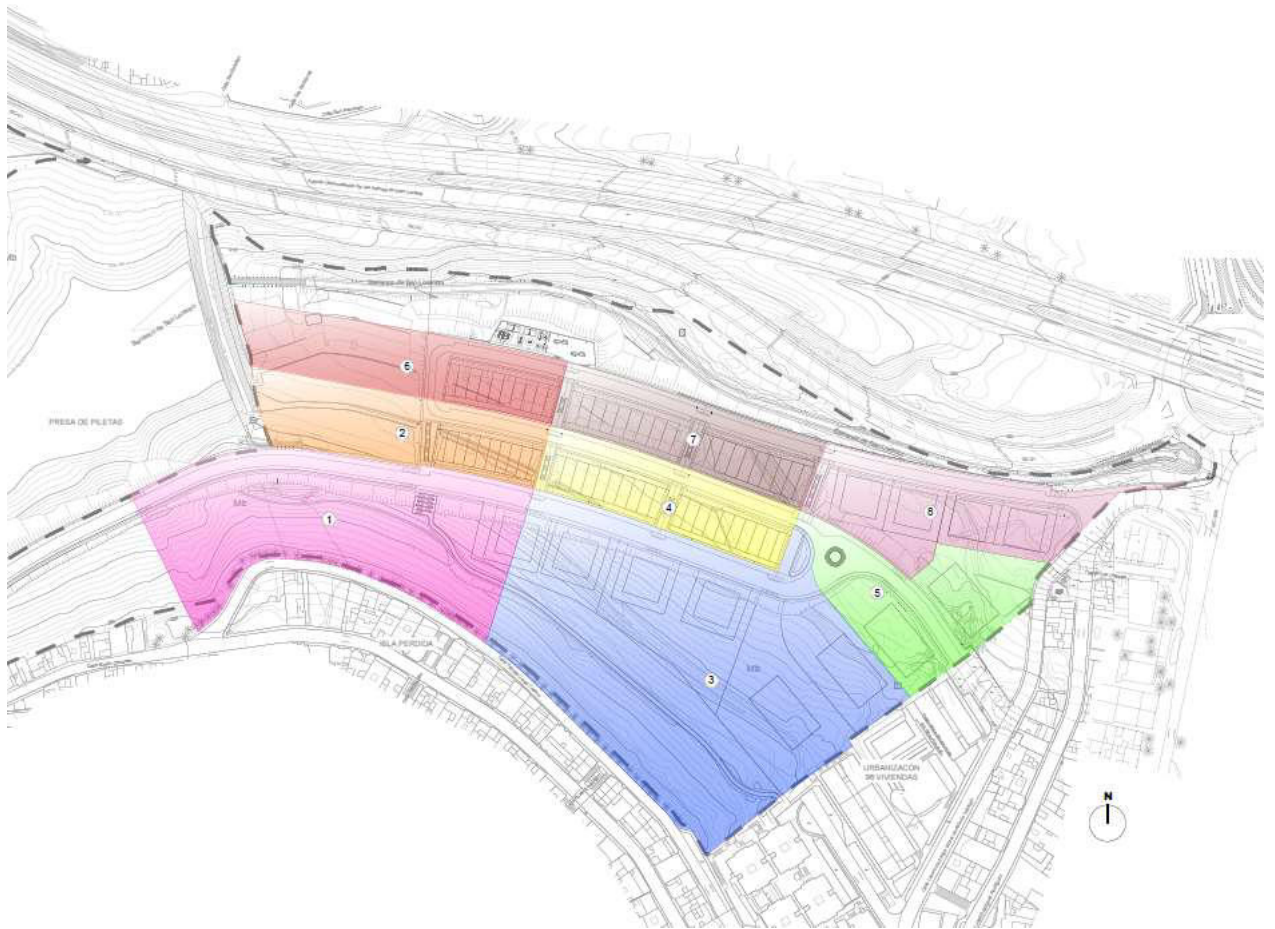
2.3.8.- Período de retorno

La red de drenaje se ha proyectado de forma que permita desaguar la avenida que se origine la precipitación máxima en la estación considerada en un periodo de retorno de 25 años.

2.4.- Dimensionamiento de los colectores

A continuación se incluye el cálculo pormenorizado del tramo de colector más desfavorable que resulta ser la conexión con el barranco a través del colector que discurre por el vial 2 y que comprende el tramo entre el pozo P05 y su conexión con el canal que discurre por el barranco de San Lorenzo.

2.4.1.- Cuenca



2.4.2.- Datos de partida

- Superficie cuenca total: 66.418,80m²(comprende las cuencas 1,2,3,4,5,6 y 7)
- Superficie de viales:12.299,160m²
- Superficie de urbanización: 34.502,345m²
- Superficie zona verde: 19.614,299 m²
- Longitud de estudio: 477 m
- Cota inicial: 255,034
- Cota final: 203,456
- Desnivel: 51,578 m
- Pendiente media: 10,80%

- Precipitaciones: 146 mm/24h según Estación Pluviométrica 47 correspondiente a Tamaraceite.

2.4.3.- Cálculos

Siguiendo las indicaciones del Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria, se ha considerado directamente el dato de máxima precipitación diaria de la Estación 047 proporcionado por el propio Consejo Insular de Aguas, pese a que el ajuste de la función de distribución es no aceptable.

A partir de la formulación incluida en los apartados anteriores y con los datos de partida indicados en el apartado precedente procedemos sin más a la obtención del caudal de máxima avenida de la cuenca estudiada.

$$Q_T = \frac{I \times C \times A \times K_t}{3,6} \times F$$

$$K_A = 1$$

$$I_d = \frac{P_d \times K_A}{24} = 6,08 \text{ mm/h}$$

$$t_c = 0,3 \times L_c^{0,76} \times J_c^{-0,19} = 0,261 \text{ horas}$$

$$\frac{I_1}{I_d} = 9$$

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}} = 18,094$$

$$I = I_d \times F_{int} = 110,01 \text{ mm/h}$$

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14} = 1,013$$

La cuenca es heterogénea debido a que tendremos una parte de la cuenca ocupada por zona residencial, viales y espacios verdes, por lo que tendremos varios factores de escorrentía.

$P_0 = P_0^i \times \beta \rightarrow$ Lo calculamos a partir de los apartados 2.2.3.3 y 2.2.3.4 de la norma 5.2-IC de drenaje superficial, dependiendo de los distintos terrenos que vamos a tener y ocupaciones.

El terreno en la cuenca de estudio pertenece al grupo C, de infiltración lenta (conglomerado, arenas y limos), salvo en la zonas verdes, que hemos estimado grupo B.

En los viales, $P_0 = 1 \times 2,05 = 2,05$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} - 1\right) \times \left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 11\right)^2} = 0,979$$

En la zona de urbanización, $P_0 = 8 \times 2,05 = 16,40$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} - 1\right) \times \left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 11\right)^2} = 0,636 < 0,70, \text{ se adopta } 0,70$$

En la zona verde, $P_0 = 14 \times 2,05 = 28,70$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} - 1\right) \times \left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 11\right)^2} = 0,444 < 0,70, \text{ se adopta } 0,70$$

Con todos los datos conocidos, obtendremos la estimación del caudal de avenida para el período de retorno de 25 años considerado, incluyendo el coeficiente de 1,20 en concepto de arrastres y sólidos, tal y como se exige en la Normativa del Plan Hidrológico.

$$Q_T = \frac{K_t}{3.6} \times I \times \sum_i [C_i \times A_i] \times F = 1,872 \text{ m}^3/\text{s} = 1.872 \text{ l/s}$$

2.4.4.- Conclusión

Un tubo de 800 mm de diámetro con una pendiente del 2,00 % es capaz de desaguar un caudal a sección llena de 1.994,36 l/sg. Dado que el total de las aguas de pluviales a desaguar por este colector es de 1872 l/sg llegamos a la conclusión de que esta sección es válida.

Siguiendo la misma metodología se han calculado los diferentes colectores, a continuación se muestra un resumen de los cálculos de las diferentes cuencas y colectores.

2.4.5.- Cuenca 1

Superficie viaria	m ²	2.611,343								
Superficie viaria	Km ²	0,003								
Superficie urbanización	m ²	738,832								
Superficie urbanización	Km ²	0,001								
Superficie zona verde	m ²	10.261,070								
Superficie zona verde	Km ²	0,010								
Longitud máxima	Km	0,264								
Cota inicial		255,034								
Cota final		221,232								
Desnivel	m	33,802								
Pendiente	m/m	0,128								
Coef. Escorrentía vial.		0,979								
Coef. Escorrentía urb.		0,700								
Coef. Escorrentía terr.		0,700								
tc	horas	0,161								
			262,00	200,0	173,0	146,0		110,0	81,0	37,0
Id	mm/h		10,917	8,33	7,21	6,08	0,00	4,58	3,38	1,54
I	mm/h		248,395	189,53	164,05	138,34	0,00	104,21	76,91	35,04
Q _T	m ³ /s		0,71	0,49	0,40	0,41	0,00	0,20	0,12	0,03
Q _T (arrastres y sólidos)	m ³ /s		0,85	0,588	0,480	0,492	0,000	0,240	0,144	0,036
Q _T (arrastres y sólidos)	l/s		850	588	480	492	0	240	144	36
Estado del colector										
P _d =	262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0		
P _o =	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05		
C =	0,993	0,988	0,984	0,979	-0,19	0,966	0,944	0,829		
Estado del colector										
P _d =	262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0		
P _o =	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4		
C =	0,802	0,732	0,69	0,636	-0,19	0,541	0,433	0,181		
Estado del colector										
P _d =	262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0		
P _o =	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7		
C =	0,645	0,554	0,503	0,444	-0,19	0,345	0,246	0,047		

Superficie viaria	m ²	2.611,343	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Superficie viaria	Km ²	0,003								
Superficie urbanización	m ²	738,832								
Superficie urbanización	Km ²	0,001								
Superficie terreno	m ²	10.261,070								
Superficie terreno	Km ²	0,010								
Longitud máxima	Km	0,264								
Cota inicial		255,034								
Cota final		221,232								
Desnivel	m	33,802								
Pendiente	m/m	0,128								
Coef. Escorrentía vial.		0,979								
Coef. Escorrentía urb.		0,700								
Coef. Escorrentía terr.		0,700								
tc	horas	0,134								
			262,00	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0
Id	mm/h		10,917	8,33	7,21	6,08	0,00	4,58	3,38	1,54
I	mm/h		270,218	206,18	178,46	150,49	0,00	113,36	83,66	38,12
Q _r	m ³ /s		0,77	0,53	0,43	0,45	0,00	0,22	0,13	0,03
Q _T (arrastres y sólidos)	m ³ /s		0,92	0,636	0,516	0,540	0,000	0,264	0,156	0,036
Q _T (arrastres y sólidos)	l/s		920	636	516	540	0	264	156	36
Estado del conducto										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	
C =		0,993	0,988	0,984	0,979	-0,19	0,966	0,944	0,829	
Estado del conducto										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	
C =		0,802	0,732	0,69	0,636	-0,19	0,541	0,433	0,181	
Estado del conducto										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	
C =		0,645	0,554	0,503	0,444	-0,19	0,345	0,246	0,047	

2.4.6.- Cuenca 2

Superficie viaria	m ²	908,725	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Superficie viaria	Km ²	0,001								
Superficie urbanización	m ²	4.851,709								
Superficie urbanización	Km ²	0,005								
Superficie zona verde	m ²	0,000								
Superficie zona verde	Km ²	0,000								
Longitud máxima	Km	0,090								
Cota inicial		225,814								
Cota final		216,240								
Desnivel	m	9,574								
Pendiente	m/m	0,106								
Coef. Escorrentía vial.		0,979								
Coef. Escorrentía urb.		0,700								
Coef. Escorrentía terr.		0,700								
tc	horas	0,074								
			262,00	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0
Id	mm/h		10,917	8,33	7,21	6,08	0,00	4,58	3,38	1,54
I	mm/h		351,145	267,93	231,91	195,56	0,00	147,32	108,72	49,53
Q _r	m ³ /s		0,49	0,35	0,29	0,24	0,00	0,15	0,09	0,02
Q _T (arrastres y sólidos)	m ³ /s		0,59	0,420	0,348	0,288	0,000	0,180	0,108	0,024
Q _T (arrastres y sólidos)	l/s		590	420	348	288	0	180	108	24
Estado del conducto										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	
C =		0,993	0,988	0,984	0,979	-0,19	0,966	0,944	0,829	
Estado del conducto										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	
C =		0,802	0,732	0,69	0,636	-0,19	0,541	0,433	0,181	
Estado del conducto										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	
C =		0,645	0,554	0,503	0,444	-0,19	0,345	0,246	0,047	

Superficie viaria	m²	908,725	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Superficie viaria	Km²	0,001								
Superficie urbanización	m²	4.851,709								
Superficie urbanización	Km²	0,005								
Superficie terreno	m²									
Superficie terreno	Km²	0,000								
Longitud máxima	Km	0,090								
Cota inicial		225,814								
Cota final		216,240								
Desnivel	m	9,574								
Pendiente	m/m	0,107								
Coef. Escorrentía vial.		0,979								
Coef. Escorrentía urb.		0,700								
Coef. Escorrentía terr.		0,700								
tc	horas	0,090								
			262,00	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0
Id	mm/h		10,917	8,33	7,21	6,08	0,00	4,58	3,38	1,54
I	mm/h		322,641	246,18	213,08	179,69	0,00	135,36	99,89	45,51
Q _r	m³/s		0,45	0,32	0,26	0,22	0,00	0,14	0,09	0,02
Q _r (arrastres y sólidos)	m³/s		0,54	0,384	0,312	0,264	0,000	0,168	0,108	0,024
Q _r (arrastres y sólidos)	l/s		540	384	312	264	0	168	108	24
efluo de cumplimiento										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	
C =		0,993	0,988	0,984	0,979	-0,19	0,966	0,944	0,829	
efluo de cumplimiento										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	
C =		0,802	0,732	0,69	0,636	-0,19	0,541	0,433	0,181	
efluo de cumplimiento										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	
C =		0,645	0,554	0,503	0,444	-0,19	0,345	0,246	0,047	

2.4.7.- Cuenca 3

Superficie viaria	m²	2.435,170	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Superficie viaria	Km²	0,002								
Superficie urbanización	m²	12.854,020								
Superficie urbanización	Km²	0,013								
Superficie zona verde	m²	9.353,229								
Superficie zona verde	Km²	0,009								
Longitud máxima	Km	0,224								
Cota inicial		252,962								
Cota final		209,895								
Desnivel	m	43,067								
Pendiente	m/m	0,193								
Coef. Escorrentía vial.		0,979								
Coef. Escorrentía urb.		0,700								
Coef. Escorrentía terr.		0,700								
tc	horas	0,131								
			262,00	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0
Id	mm/h		10,917	8,33	7,21	6,08	0,00	4,58	3,38	1,54
I	mm/h		273,001	208,31	180,30	152,04	0,00	114,53	84,52	38,51
Q _r	m³/s		1,39	0,96	0,78	0,74	0,00	0,39	0,23	0,05
Q _r (arrastres y sólidos)	m³/s		1,67	1,152	0,936	0,888	0,000	0,468	0,276	0,060
Q _r (arrastres y sólidos)	l/s		1.670	1.152	936	888	0	468	276	60
efluo de cumplimiento										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	
C =		0,993	0,988	0,984	0,979	-0,19	0,966	0,944	0,829	
efluo de cumplimiento										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	
C =		0,802	0,732	0,69	0,636	-0,19	0,541	0,433	0,181	
efluo de cumplimiento										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	
C =		0,645	0,554	0,503	0,444	-0,19	0,345	0,246	0,047	

Superficie viaria	m ²	2.435,170	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Superficie viaria	Km ²	0,002								
Superficie urbanización	m ²	12.854,020								
Superficie urbanización	Km ²	0,013								
Superficie terreno	m ²	9.353,229								
Superficie terreno	Km ²	0,009								
Longitud máxima	Km	0,224								
Cota inicial		252,962								
Cota final		209,895								
Desnivel	m	43,067								
Pendiente	m/m	0,193								
Coef. Escorrentía vial.		0,979								
Coef. Escorrentía urb.		0,700								
Coef. Escorrentía terr.		0,700								
tc	horas	0,115								
			262,00	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0
Id	mm/h		10,917	8,33	7,21	6,08	0,00	4,58	3,38	1,54
I	mm/h		289,508	220,90	191,20	161,24	0,00	121,46	89,63	40,84
Q _r	m ³ /s		1,47	1,02	0,83	0,78	0,00	0,41	0,24	0,05
Q _T (arrastres y sólidos)	m ³ /s		1,76	1,224	0,996	0,936	0,000	0,492	0,288	0,060
Q _T (arrastres y sólidos)	l/s		1.760	1.224	996	936	0	492	288	60
efluo al cumplimiento										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	
C =		0,993	0,988	0,984	0,979	-0,19	0,966	0,944	0,829	
efluo al cumplimiento										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	
C =		0,802	0,732	0,69	0,636	-0,19	0,541	0,433	0,181	
efluo al cumplimiento										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	
C =		0,645	0,554	0,503	0,444	-0,19	0,345	0,246	0,047	

2.4.8.- Cuenca 4

Superficie viaria	m ²	1.786,253	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Superficie viaria	Km ²	0,002								
Superficie urbanización	m ²	3.191,096								
Superficie urbanización	Km ²	0,003								
Superficie zona verde	m ²	0,000								
Superficie zona verde	Km ²	0,000								
Longitud máxima	Km	0,164								
Cota inicial		221,232								
Cota final		207,200								
Desnivel	m	14,032								
Pendiente	m/m	0,086								
Coef. Escorrentía vial.		0,979								
Coef. Escorrentía urb.		0,700								
Coef. Escorrentía terr.		0,700								
tc	horas	0,121								
			262,00	200,0	173,0	146,0	0,00	110,0	81,0	37,0
Id	mm/h		10,917	8,33	7,21	6,08	0,00	4,58	3,38	1,54
I	mm/h		282,969	215,91	186,88	157,59	0,00	118,71	87,61	39,92
Q _r	m ³ /s		0,35	0,25	0,21	0,18	0,00	0,12	0,08	0,02
Q _T (arrastres y sólidos)	m ³ /s		0,42	0,300	0,252	0,216	0,000	0,144	0,096	0,024
Q _T (arrastres y sólidos)	l/s		420	300	252	216	0	144	96	24
efluo al cumplimiento										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	
C =		0,993	0,988	0,984	0,979	-0,19	0,966	0,944	0,829	
efluo al cumplimiento										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	
C =		0,802	0,732	0,69	0,636	-0,19	0,541	0,433	0,181	
efluo al cumplimiento										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	
C =		0,645	0,554	0,503	0,444	-0,19	0,345	0,246	0,047	

Superficie viaria	m ²	1.786,253	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Superficie viaria	Km ²	0,002								
Superficie urbanización	m ²	3.191,096								
Superficie urbanización	Km ²	0,003								
Superficie terreno	m ²									
Superficie terreno	Km ²	0,000								
Longitud máxima	Km	0,164								
Cota inicial		221,232								
Cota final		207,200								
Desnivel	m	14,032								
Pendiente	m/m	0,086								
Coef. Escorrentía vial.		0,979								
Coef. Escorrentía urb.		0,700								
Coef. Escorrentía terr.		0,700								
tc	horas	0,120								
			262,00	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0
Id	mm/h		10,917	8,33	7,21	6,08	0,00	4,58	3,38	1,54
I	mm/h		284,028	216,72	187,58	158,18	0,00	119,16	87,94	40,07
Q _r	m ³ /s		0,35	0,25	0,21	0,18	0,00	0,12	0,08	0,02
Q _T (arrastres y sólidos)	m ³ /s		0,42	0,300	0,252	0,216	0,000	0,144	0,096	0,024
Q _T (arrastres y sólidos)	l/s		420	300	252	216	0	144	96	24
eflujo de contaminantes										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	
C =		0,993	0,988	0,984	0,979	-0,19	0,966	0,944	0,829	
eflujo de contaminantes										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	
C =		0,802	0,732	0,69	0,636	-0,19	0,541	0,433	0,181	
eflujo de contaminantes										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	
C =		0,645	0,554	0,503	0,444	-0,19	0,345	0,246	0,047	

2.4.9.- Cuenca 5

Superficie viaria	m ²	1.712,980	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Superficie viaria	Km ²	0,002								
Superficie urbanización	m ²	4.518,417								
Superficie urbanización	Km ²	0,005								
Superficie zona verde	m ²	0,000								
Superficie zona verde	Km ²	0,000								
Longitud máxima	Km	0,118								
Cota inicial		211,764								
Cota final		209,895								
Desnivel	m	1,869								
Pendiente	m/m	0,016								
Coef. Escorrentía vial.		0,979								
Coef. Escorrentía urb.		0,700								
Coef. Escorrentía terr.		0,700								
tc	horas	0,130								
			262,00	200,0	173,0	146,0		110,0	81,0	37,0
Id	mm/h		10,917	8,33	7,21	6,08	0,00	4,58	3,38	1,54
I	mm/h		273,951	209,03	180,93	152,57	0,00	114,93	84,82	38,64
Q _r	m ³ /s		0,46	0,33	0,27	0,23	0,00	0,15	0,10	0,03
Q _T (arrastres y sólidos)	m ³ /s		0,55	0,396	0,324	0,276	0,000	0,180	0,120	0,036
Q _T (arrastres y sólidos)	l/s		550	396	324	276	0	180	120	36
eflujo de contaminantes										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	
C =		0,993	0,988	0,984	0,979	-0,19	0,966	0,944	0,829	
eflujo de contaminantes										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	
C =		0,802	0,732	0,69	0,636	-0,19	0,541	0,433	0,181	
eflujo de contaminantes										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	
C =		0,645	0,554	0,503	0,444	-0,19	0,345	0,246	0,047	

Superficie viaria	m ²	1.712,980	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Superficie viaria	Km ²	0,002								
Superficie urbanización	m ²	4.518,417								
Superficie urbanización	Km ²	0,005								
Superficie terreno	m ²	0,000								
Superficie terreno	Km ²	0,000								
Longitud máxima	Km	0,118								
Cota inicial		211,764								
Cota final		209,895								
Desnivel	m	1,869								
Pendiente	m/m	0,016								
Coef. Escorrentía vial.		0,979								
Coef. Escorrentía urb.		0,700								
Coef. Escorrentía terr.		0,700								
tc	horas	0,150								
			262,00	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0
Id	mm/h		10,917	8,33	7,21	6,08	0,00	4,58	3,38	1,54
I	mm/h		256,637	195,82	169,49	142,93	0,00	107,67	79,46	36,20
Q _r	m ³ /s		0,43	0,31	0,26	0,22	0,00	0,14	0,09	0,03
Q _r (arrastres y sólidos)	m ³ /s		0,52	0,372	0,312	0,264	0,000	0,168	0,108	0,036
Q _r (arrastres y sólidos)	l/s		520	372	312	264	0	168	108	36
efluo de la cuenca										
Pd =	262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0		
Po =	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	
C =	0,993	0,988	0,984	0,979	-0,19	0,966	0,944	0,829		
efluo de la cuenca										
Pd =	262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0		
Po =	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	
C =	0,802	0,732	0,69	0,636	-0,19	0,541	0,433	0,181		
efluo de la cuenca										
Pd =	262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0		
Po =	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	
C =	0,645	0,554	0,503	0,444	-0,19	0,345	0,246	0,047		

2.4.10.- Cuenca 6

Superficie viaria	m ²	1.024,149	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Superficie viaria	Km ²	0,001								
Superficie urbanización	m ²	4.970,305								
Superficie urbanización	Km ²	0,005								
Superficie zona verde	m ²	0,000								
Superficie zona verde	Km ²	0,000								
Longitud máxima	Km	0,095								
Cota inicial		217,575								
Cota final		213,154								
Desnivel	m	4,421								
Pendiente	m/m	0,046								
Coef. Escorrentía vial.		0,979								
Coef. Escorrentía urb.		0,700								
Coef. Escorrentía terr.		0,700								
tc	horas	0,090								
			262,00	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0
Id	mm/h		10,917	8,33	7,21	6,08	0,00	4,58	3,38	1,54
I	mm/h		322,641	246,18	213,08	179,69	0,00	135,36	99,89	45,51
Q _r	m ³ /s		0,45	0,32	0,26	0,22	0,00	0,14	0,09	0,02
Q _r (arrastres y sólidos)	m ³ /s		0,54	0,384	0,312	0,264	0,000	0,168	0,108	0,024
Q _r (arrastres y sólidos)	l/s		540	384	312	264	0	168	108	24
efluo de la cuenca										
Pd =	262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0		
Po =	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	
C =	0,993	0,988	0,984	0,979	-0,19	0,966	0,944	0,829		
efluo de la cuenca										
Pd =	262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0		
Po =	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	
C =	0,802	0,732	0,69	0,636	-0,19	0,541	0,433	0,181		
efluo de la cuenca										
Pd =	262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0		
Po =	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	
C =	0,645	0,554	0,503	0,444	-0,19	0,345	0,246	0,047		

Superficie viaria	m²	1.024,149								
Superficie viaria	Km²	0,001								
Superficie urbanización	m²	4.970,305								
Superficie urbanización	Km²	0,005								
Superficie terreno	m²									
Superficie terreno	Km²	0,000								
Longitud máxima	Km	0,095								
Cota inicial		217,575								
Cota final		213,154								
Desnivel	m	4,421								
Pendiente	m/m	0,046								
Coef. Escorrentía vial.		0,979								
Coef. Escorrentía urb.		0,700								
Coef. Escorrentía terr.		0,700								
tc	horas	0,110								
			262,00	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0
ld	mm/h		10,917	8,33	7,21	6,08	0,00	4,58	3,38	1,54
l	mm/h		295,305	225,33	195,03	164,46	0,00	123,89	91,43	41,66
Q _r	m³/s		0,41	0,29	0,24	0,21	0,00	0,13	0,08	0,02
Q _T (arrastres y sólidos)	m³/s		0,49	0,348	0,288	0,252	0,000	0,156	0,096	0,024
Q _T (arrastres y sólidos)	l/s		490	348	288	252	0	156	96	24
Estado del cumplimiento										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	
C =		0,993	0,988	0,984	0,979	-0,19	0,966	0,944	0,829	
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	
C =		0,802	0,732	0,69	0,636	-0,19	0,541	0,433	0,181	
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	
C =		0,645	0,554	0,503	0,444	-0,19	0,345	0,246	0,047	

2.4.11.- Cuenca 3-5

Superficie viaria	m²	4.148,150								
Superficie viaria	Km²	0,004								
Superficie urbanización	m²	17.372,433								
Superficie urbanización	Km²	0,017								
Superficie zona verde	m²	9.353,229								
Superficie zona verde	Km²	0,009								
Longitud máxima	Km	0,240								
Cota inicial		252,962								
Cota final		207,200								
Desnivel	m	45,762								
Pendiente	m/m	0,191								
Coef. Escorrentía vial.		0,979								
Coef. Escorrentía urb.		0,700								
Coef. Escorrentía terr.		0,700								
tc	horas	0,139								
			262,00	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0
ld	mm/h		10,917	8,33	7,21	6,08	0,00	4,58	3,38	1,54
l	mm/h		265,742	202,77	175,51	148,00	0,00	111,49	82,28	37,49
Q _r	m³/s		1,74	1,21	0,99	0,91	0,00	0,50	0,31	0,07
Q _T (arrastres y sólidos)	m³/s		2,09	1,452	1,188	1,092	0,000	0,600	0,372	0,084
Q _T (arrastres y sólidos)	l/s		2.090	1.452	1.188	1.092	0	600	372	84
Estado del cumplimiento										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	
C =		0,993	0,988	0,984	0,979	-0,19	0,966	0,944	0,829	
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	
C =		0,802	0,732	0,69	0,636	-0,19	0,541	0,433	0,181	
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	
C =		0,645	0,554	0,503	0,444	-0,19	0,345	0,246	0,047	

Superficie viaria	m²	4.148,150	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Superficie viaria	Km²	0,004								
Superficie urbanización	m²	17.372,433								
Superficie urbanización	Km²	0,017								
Superficie terreno	m²	9.353,229								
Superficie terreno	Km²	0,009								
Longitud máxima	Km	0,240								
Cota inicial		252,962								
Cota final		207,200								
Desnivel	m	45,762								
Pendiente	m/m	0,191								
Coef. Escorrentía vial.		0,979								
Coef. Escorrentía urb.		0,700								
Coef. Escorrentía terr.		0,700								
tc	horas	0,114								
			262,00	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0
Id	mm/h		10,917	8,33	7,21	6,08	0,00	4,58	3,38	1,54
I	mm/h		290,632	221,76	191,94	161,86	0,00	121,93	89,98	41,00
Q _r	m³/s		1,90	1,32	1,08	1,00	0,00	0,55	0,34	0,08
Q _r (arrastres y sólidos)	m³/s		2,28	1,584	1,296	1,200	0,000	0,660	0,408	0,096
Q _r (arrastres y sólidos)	l/s		2.280	1.584	1.296	1.200	0	660	408	96
efluente										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05
C =		0,993	0,988	0,984	0,979	-0,19	0,966	0,944	0,829	
estación										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	
C =		0,802	0,732	0,69	0,636	-0,19	0,541	0,433	0,181	
tramo										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	
C =		0,645	0,554	0,503	0,444	-0,19	0,345	0,246	0,047	

2.4.12.- Cuenca 1-2

Superficie viaria	m²	3.520,068	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
Superficie viaria	Km²	0,004								
Superficie urbanización	m²	5.590,542								
Superficie urbanización	Km²	0,006								
Superficie zona verde	m²	10.261,070								
Superficie zona verde	Km²	0,010								
Longitud máxima	Km	0,296								
Cota inicial		255,034								
Cota final		216,240								
Desnivel	m	38,794								
Pendiente	m/m	0,131								
Coef. Escorrentía vial.		0,979								
Coef. Escorrentía urb.		0,700								
Coef. Escorrentía terr.		0,700								
tc	horas	0,175								
			262,00	200,0	173,0	146,0	0,00	110,0	81,0	37,0
Id	mm/h		10,917	8,33	7,21	6,08	0,00	4,58	3,38	1,54
I	mm/h		238,951	182,33	157,81	133,08	0,00	100,25	73,98	33,71
Q _r	m³/s		1,02	0,71	0,58	0,56	0,00	0,30	0,18	0,05
Q _r (arrastres y sólidos)	m³/s		1,22	0,852	0,696	0,672	0,000	0,360	0,216	0,060
Q _r (arrastres y sólidos)	l/s		1.220	852	696	672	0	360	216	60
efluente										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05
C =		0,993	0,988	0,984	0,979	-0,19	0,966	0,944	0,829	
estación										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	
C =		0,802	0,732	0,69	0,636	-0,19	0,541	0,433	0,181	
tramo										
Pd =		262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0	
Po =		28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	
C =		0,645	0,554	0,503	0,444	-0,19	0,345	0,246	0,047	

Superficie viaria	m ²	3.520,068	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Superficie viaria	Km ²	0,004								
Superficie urbanización	m ²	5.590,542								
Superficie urbanización	Km ²	0,006								
Superficie terreno	m ²	10.261,070								
Superficie terreno	Km ²	0,010								
Longitud máxima	Km	0,296								
Cota inicial		255,034								
Cota final		216,240								
Desnivel	m	38,794								
Pendiente	m/m	0,131								
Coef. Escorrentía vial.		0,979								
Coef. Escorrentía urb.		0,700								
Coef. Escorrentía terr.		0,700								
tc	horas	0,140								
			262,00	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0
Id	mm/h		10,917	8,33	7,21	6,08	0,00	4,58	3,38	1,54
I	mm/h		264,879	202,11	174,94	147,52	0,00	111,12	82,01	37,37
Q _r	m ³ /s		1,13	0,78	0,64	0,62	0,00	0,33	0,20	0,05
Q _T (arrastres y sólidos)	m ³ /s		1,36	0,936	0,768	0,744	0,000	0,396	0,240	0,060
Q _T (arrastres y sólidos)	l/s		1.360	936	768	744	0	396	240	60
efluo de la cuenca										
Pd =	262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0		
Po =	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	
C =	0,993	0,988	0,984	0,979	-0,19	0,966	0,944	0,829		
efluo de la cuenca										
Pd =	262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0		
Po =	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	
C =	0,802	0,732	0,69	0,636	-0,19	0,541	0,433	0,181		
efluo de la cuenca										
Pd =	262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0		
Po =	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	
C =	0,645	0,554	0,503	0,444	-0,19	0,345	0,246	0,047		

2.4.13.- Cuenca 1-2-6-7

Superficie viaria	m ²	6.364,762	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Superficie viaria	Km ²	0,006								
Superficie urbanización	m ²	13.938,820								
Superficie urbanización	Km ²	0,014								
Superficie zona verde	m ²	10.261,070								
Superficie zona verde	Km ²	0,010								
Longitud máxima	Km	0,468								
Cota inicial		255,034								
Cota final		203,456								
Desnivel	m	51,578								
Pendiente	m/m	0,110								
Coef. Escorrentía vial.		0,979								
Coef. Escorrentía urb.		0,700								
Coef. Escorrentía terr.		0,700								
tc	horas	0,256								
			262,00	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0
Id	mm/h		10,917	8,33	7,21	6,08	0,00	4,58	3,38	1,54
I	mm/h		199,399	152,15	131,69	111,05	0,00	83,65	61,74	28,13
Q _r	m ³ /s		1,33	0,93	0,76	0,71	0,00	0,40	0,25	0,06
Q _T (arrastres y sólidos)	m ³ /s		1,60	1,116	0,912	0,852	0,000	0,480	0,300	0,072
Q _T (arrastres y sólidos)	l/s		1.600	1.116	912	852	0	480	300	72
efluo de la cuenca										
Pd =	262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0		
Po =	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	
C =	0,993	0,988	0,984	0,979	-0,19	0,966	0,944	0,829		
efluo de la cuenca										
Pd =	262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0		
Po =	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	
C =	0,802	0,732	0,69	0,636	-0,19	0,541	0,433	0,181		
efluo de la cuenca										
Pd =	262,0	200,0	173,0	146,0	0,0	110,0	81,0	37,0		
Po =	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	
C =	0,645	0,554	0,503	0,444	-0,19	0,345	0,246	0,047		

3.- OBRA DE DRENAJE

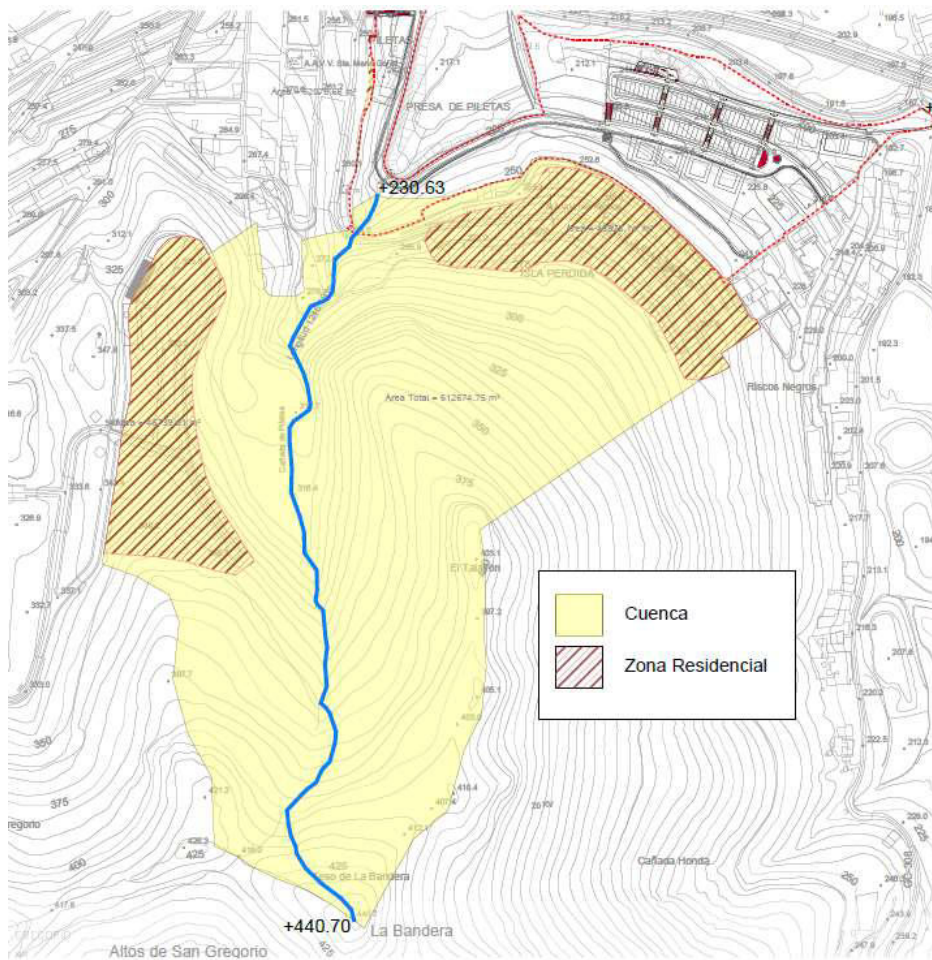
Se proyecta una obra de paso en el vial 1, aproximadamente en el pk 1+305 para desaguar la avenida de agua procedente de la cuenca que desemboca en la presa de Piletas.

3.1.- Cálculo hidrológico

La obra de drenaje se ha proyectado de forma que permita desaguar la avenida que origine la precipitación máxima en la estación considerada en un periodo de retorno de 500 años, según art. 46 del PHGC.

$$Q_T = \frac{I \times C \times A \times K_t}{3,6} \times F$$

3.1.1.- Cuenca



3.1.2.- Datos de partida

- Superficie Total Cuenca=456.900,00 m²
- Superficie urbanización: 93.562,05 m²
- Superficie terreno: 363.337,95 m²
- Longitud máxima= 1,083 km
- Cota inicial= 440,700
- Cota final= 230,630
- Pendiente=0,194 m/m

$$K_A = 1$$

$$I_d = \frac{P_d \times K_A}{24} = 10,92 \text{ mm/h}$$

$$t_c = 0,3 \times L_c^{0,76} \times J_c^{-0,19} = 0,435 \text{ horas}$$

$$\frac{I_1}{I_d} = 9$$

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287t^{0,1}} = 14,027$$

$$I = I_d \times F_{int} = 153,133 \text{ mm/h}$$

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14} = 1,025$$

En la zona de urbanización, $P_0 = 8 \times 2,05 = 16,40$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} - 1\right) \times \left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 11\right)^2} = 0.802$$

En terreno, $P_0 = 7 \times 2,05 = 28,70$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} - 1\right) \times \left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 11\right)^2} = 0,645 < 0,70, \text{ se adopta } 0,70 \text{ según art. 39 PHGC.}$$

$$Q_T = \frac{K_t}{3.6} \times I \times \sum_i [C_i \times A_i] \times F = 17.240 \text{ l/s}$$

3.2.- Cálculo hidráulico

Para determinar las secciones hidráulicas necesarias para evacuar los caudales de avenida se propone el empleo de la fórmula de Manning de la Norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras aprobada mediante Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero (BOE Nº60, de 10 de marzo de 2016). De acuerdo con esta norma se debe comprobar que se cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

La capacidad hidráulica de los elementos lineales para la sección llena, debe ser mayor que el caudal del proyecto:

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} \times R_H^{2/3} \times S_{max}}{\eta} \geq Q_P$$

donde:

Q_{CH} = Capacidad hidráulica del elemento de drenaje, en m^3/s

J = Pendiente geométrica del elemento lineal

R_H = Radio hidráulico de la sección mojada, en m. Es el resultado de dividir la superficie en m^2 de la sección mojada entre el perímetro mojado

S_{max} = Área de la sección transversal del conducto, en m^2

n = Coeficiente de rugosidad de Manning

Q_p = Caudal de proyecto del elemento de drenaje

La velocidad media del agua para el caudal del proyecto debe ser menor que la que produce daños en el elemento de drenaje superficial:

$$V_p = \frac{Q_p}{S_p} \leq V_{max}$$

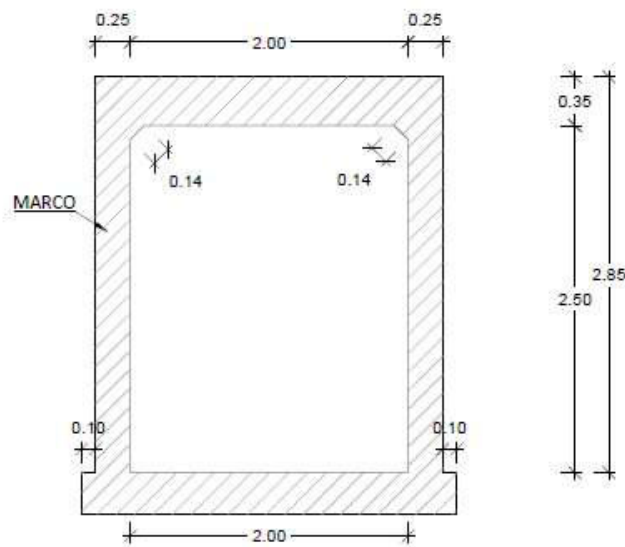
donde:

V_p = Velocidad media de la corriente para el caudal de proyecto en m/s

S_p = Área de la sección transversal ocupada por la corriente para el caudal de proyecto en m^2

V_{max} = Velocidad máxima admisible en el elemento de drenaje

El caudal aportado por la cuenca para un periodo de retorno de 500 años es de $17,24 \text{ m}^3/\text{s}$. Este caudal se ha previsto que sea recogido por una obra de fábrica se sección rectangular.



Datos de partida:

- Pendiente geométrica: $J = 2 \%$
- Radio hidráulico de la sección mojada: $R_H = 0,71 \text{ m}$
- Área de la sección transversal: $S = 5 \text{ m}^2$
- Coeficiente de rugosidad de Manning: $n = 0,013$
- Caudal de proyecto del elemento de drenaje: $Q_p = 17,24 \text{ m}^3/\text{s}$

Sustituyendo los valores de los datos de partida en la formulación, se obtiene que la obra de fabrica propuesta está capacitada para desaguar el caudal de avenida para un periodo de retorno de 500 años.

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} \times R_H^{2/3} \times S_{max}}{\eta} \geq Q_p \longrightarrow 43,29 \text{ m}^3/\text{s} > 17,24 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V_p = \frac{Q_p}{S_p} \leq V_{\max} \longrightarrow V_p = 3,45 \text{ m/s} < 4,5-6 \text{ m/s}$$

El cálculo mecánico de dicho marco se describe en el anejo nº 6 cálculos estructurales.

4.- CUNETAS DE DRENAJE

Se proyecta una cuneta de drenaje, entre los pks 1230,223 y 1650,263 del vial 1, para encauzar el agua procedente del EL-2.

Dicha cuneta va a tener varios desagües, a través de un tubo de PVC Sanecor de Adequa de diámetro 400 mm a una pendiente del 3%, por lo que se estima que el área de la cuenca en el tramo más desfavorable es de 12.379,75 m².

La obra de drenaje se ha proyectado de forma que permita desaguar la avenida que se origine la precipitación máxima en la estación considerada en un periodo de retorno de 25 años, al tratarse de un drenaje de margen.

4.1.- Cálculo hidrológico

La cuneta de drenaje se ha calculado de forma que permita desaguar la avenida que origine la precipitación máxima en la estación considerada en un periodo de retorno de 25 años.

$$Q_T = \frac{I \times C \times A \times K_t}{3,6} \times F$$

4.1.1.- Cuenca



4.1.2.- Datos de partida:

- Superficie cuenca total: 12.379,75m²
- Longitud de estudio: 261 m
- Desnivel: 26,36 m
- Pendiente media: 10,10%
- Precipitaciones: 146 mm/24h según Estación Pluviométrica 47 correspondiente a Tamaraceite.

K_A= 1

$$I_d = \frac{P_d \times K_A}{24} = 6,08 \text{ mm/h}$$

$$t_c = 0,3 \times L_c^{0,76} \times J_c^{-0,19} = 0,167 \text{ horas} < 0,25 \text{ horas} \rightarrow t_{dif} = 2 \times L_{dif}^{0,408} \times \eta_{dif}^{0,312} \times J_{dif}^{-0,209} = 0,269 \text{ horas}$$

$$\frac{I_1}{I_d} = 9$$

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}} = 17,83$$

$$I = I_d \times F_{int} = 108,41 \text{ mm/h}$$

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14} = 1,014$$

C < 0,70 por lo que adopta un valor de 0,70

$$Q_T = \frac{I \times C \times A \times K_t}{3,6} \times F = 0,312 \text{ m}^3/\text{s} = 312 \text{ l/s}$$

4.2.- Cálculo hidráulico

La capacidad hidráulica de los elementos lineales para la sección llena, debe ser mayor que el caudal del proyecto:

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} \times R_H^{2/3} \times S_{max}}{\eta} \geq Q_P$$

donde:

Q_{CH} = Capacidad hidráulica del elemento de drenaje, en m^3/s

J = Pendiente geométrica del elemento lineal

R_H = Radio hidráulico de la sección mojada, en m. Es el resultado de dividir la superficie en m^2 de la sección mojada entre el perímetro mojado

S_{max} = Área de la sección transversal del conducto, en m^2

n = Coeficiente de rugosidad de Manning

Q_P = Caudal de proyecto del elemento de drenaje

La velocidad media del agua para el caudal del proyecto debe ser menor que la que produce daños en el elemento de drenaje superficial:

$$V_P = \frac{Q_P}{S_P} \leq V_{max}$$

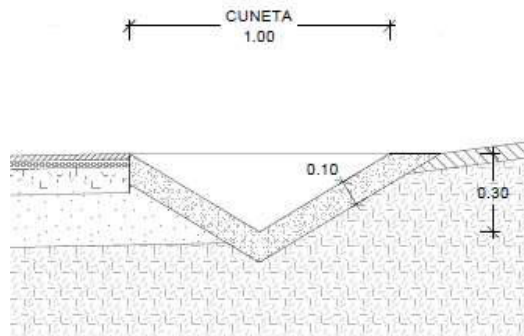
donde:

V_P = Velocidad media de la corriente para el caudal de proyecto en m/s

S_P = Área de la sección transversal ocupada por la corriente para el caudal de proyecto en m^2

V_{max} = Velocidad máxima admisible en el elemento de drenaje

El caudal aportado por la cuenca para un periodo de retorno de 25 años es de 0,312 m³/s. Este caudal se ha previsto que sea recogido por una cuneta de forma triangular con las siguientes medidas:



Datos de partida:

Pendiente geométrica: $J = 1 \%$

Radio hidráulico de la sección mojada: $R_H = 0,18 \text{ m}$

Área de la sección transversal: $S = 0,15 \text{ m}^2$

Coefficiente de rugosidad de Manning: $n = 0,013$

Caudal de proyecto del elemento de drenaje: $Q_p = 0,312 \text{ m}^3/\text{s}$

Sustituyendo los valores de los datos de partida en la formulación, se obtiene que la obra de fabrica propuesta está capacitada para desaguar el caudal de avenida para un periodo de retorno de 25 años.

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} \times R_H^{2/3} \times S_{max}}{\eta} \geq Q_p \longrightarrow 0,37 \text{ m}^3/\text{s} > 0,31 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V_p = \frac{Q_p}{S_p} \leq V_{max} \longrightarrow V_p = 2,08 \text{ m/s} < 4,5-6 \text{ m/s}$$

5.- CANALIZACIÓN DEL BARRANCO DE SAN LORENZO

5.1.- Cálculo hidrológico

El presente apartado tiene por objeto determinar los caudales de máxima avenida que se pueden producir en el cauce del barranco de San Lorenzo, a su paso por el UZO-02 Isla Perdida, para su período de retorno de 500 años, que servirá de base para el dimensionamiento de la canalización de este barranco.

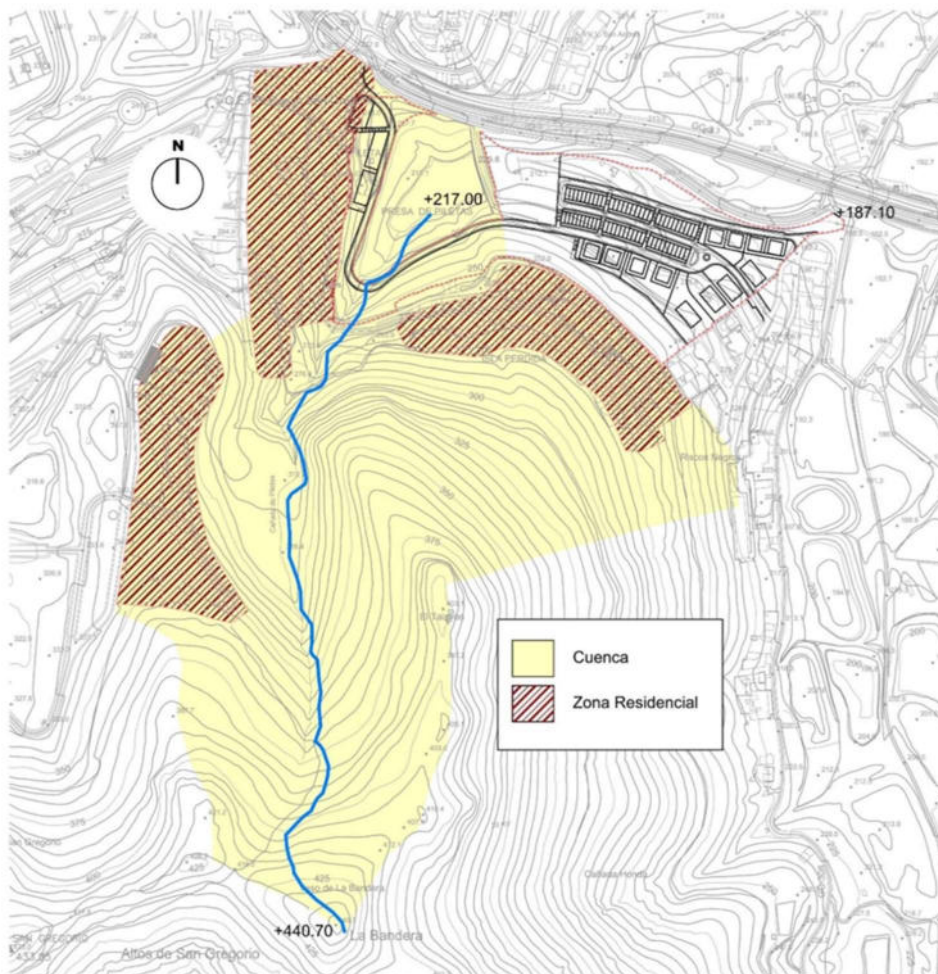
El caudal que llega a la referida zona de estudio se ve interrumpido por la presa de Piletas, que actúa como elemento laminador. Ésta tiene dos puntos de desagüe de diámetro 200mm en sus extremos. Se ha procedido a determinar los siguientes caudales de máxima avenida:

- El que llega a la presa
- El que afecta a la zona de estudio considerando que la presa lamina

El caudal máximo que servirá de base para el dimensionamiento de la canalización del barranco corresponderá al calculado considerando que la presa lamina más la aportación del desagüe de la presa considerando a ésta afectada, a su vez, por su caudal de máxima avenida.

5.1.1.- Estimación de los caudales de máxima avenida de la presa

En la estimación de caudales a considerar en el estudio se ha tenido en cuenta la siguiente cuenca:



5.1.2.- Cuenca

5.1.2.1.- Datos de partida

- Superficie cuenca total: 774.714,42 m²
- Longitud de estudio: 1.246,00 m
- Desnivel: 223,70 m
- Pendiente media: 18,00%
- Precipitaciones: 262,00 mm/24h según Estación Pluviométrica 47 correspondiente a Tamaraceite.

Seguindo las indicaciones del Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria, se ha considerado directamente el dato de máxima precipitación diaria de la Estación 047 proporcionado por el propio Consejo Insular de Aguas, pese a que el ajuste de la función de distribución es no aceptable.

5.1.2.2.- Estimación del caudal

A partir de la formulación incluida en los apartados anteriores y con los datos de partida indicados en el apartado precedente procedemos sin más a la obtención del caudal de máxima avenida de la cuenca estudiada.

$$Q_T = \frac{I \times C \times A \times K_t}{3,6} \times F$$

$K_A = 1$

$$I_d = \frac{P_d \times K_A}{24} = 10,92 \text{ mm/h}$$

$$t_c = 0,3 \times L_c^{0,76} \times J_c^{-0,19} = 0,22 \text{ horas} < 0,25 \text{ horas} \rightarrow t_{dif} = 2 \times L_{dif}^{0,408} \times \eta_{dif}^{0,312} \times J_{dif}^{-0,209} = 0,49 \text{ horas}$$

$$\frac{I_1}{I_d} = 9$$

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287t^{0,1}} = 13,18$$

$$I = I_d \times F_{int} = 143,89 \text{ mm/h}$$

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14} = 1,03$$

La cuenca es heterogénea debido a que tendremos una parte de la cuenca ocupada por zona residencial y terrenos abandonados, por lo que tendremos varios factores de escorrentía.

$P_0 = P_0^i \times \beta \rightarrow$ Lo calculamos a partir de los apartados 2.2.3.3 y 2.2.3.4 de la norma 5.2-IC de drenaje superficial, dependiendo de los distintos terrenos que vamos a tener y ocupaciones.

El terreno en la cuenca de estudio pertenece al grupo C, de infiltración lenta (conglomerado, arenas y limos).

En las tierras abandonadas, $P_0 = 7 \times 2,05 = 14,35$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} - 1\right) \times \left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 11\right)^2} = 0,832$$

En la zona de urbanización, $P_0 = 8 \times 2,05 = 16,40$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_o} - 1\right) \times \left(\frac{P_d \times K_A}{P_o} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_o} + 11\right)^2} = 0,802$$

Con todos los datos conocidos, obtendremos la estimación del caudal de avenida para el período de retorno de 500 años considerado, incluyendo el coeficiente de 1,20 en concepto de arrastres y sólidos, tal y como se exige en la Normativa del Plan Hidrológico.

$$Q_r = \frac{K_t}{3.6} \times I \times \sum_i [C_i \times A_i] \times F = 31,60 \text{ m}^3/\text{s}$$

5.1.2.3.- Estimación desagüe presa

Se ha estudiado el caudal de máxima avenida que llega a la presa para un periodo de retorno T=500 años, incrementado en un 20% en concepto de acarrees, tal y como indica el Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica de Gran Canaria, siendo este de 31,60m³/s.

Se ha estimado cuanto se llenaría la presa con el caudal de máxima avenida anteriormente calculado, durante un tiempo de aguacero igual al tiempo de concentración, tal y como indica la norma 5.2 – IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras. Para ello se ha considerado que el nivel de la presa se encuentra a la altura de los desagües (cota 218) y que éstos no realizan su función:

$$Q=31,60\text{m}^3/\text{s}$$

$$t_c=0,491\text{h}=30\text{min}$$

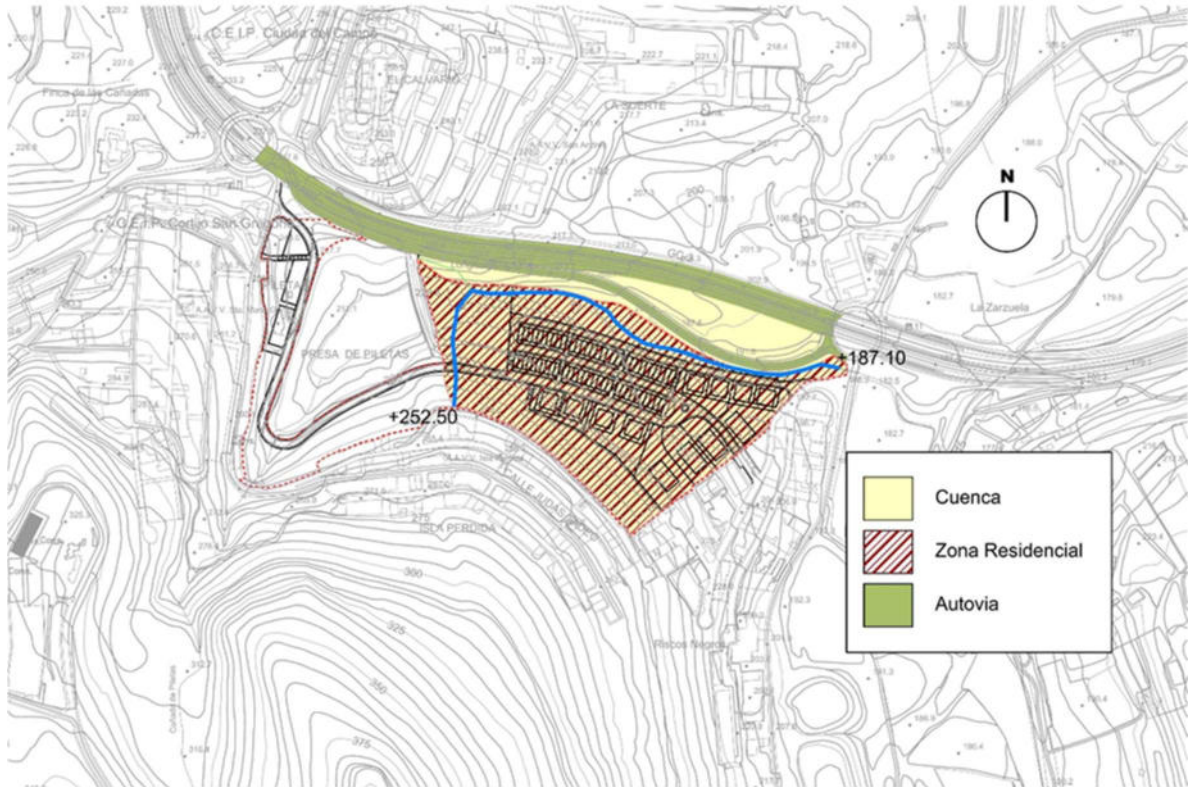
El resultado es de 56.880m³ que harían subir el nivel 3m por encima de los desagües, esto supone aproximadamente un 30% de la capacidad que tiene la presa desde las tomas hasta la coronación (unos 182.000m³).

En esta situación, la capacidad de desagüe de la presa en cada extremo, a través del tubo de sección 200, sería de 0,24m³/s.

5.1.3.- Estimación de los caudales de máxima avenida en la zona de estudio

Dado que la presa tiene una capacidad suficiente para soportar el caudal de máxima avenida, se considera que el caudal que afecta al tramo de barranco a canalizar es el de que llegaría aguas abajo de la presa, compuesto por el de las cuencas que desaguan directamente a este punto más el de desagüe de la presa en el estado anteriormente estudiado, que sería de 0,24m³/s por cada salida de 200mm. Se anulará una de las salidas para desaguar la presa por el punto coincidente con el eje del cauce del barranco.

En la estimación de caudales a considerar en el estudio se ha tenido en cuenta la siguiente cuenca:



5.1.4.- Cuenca

5.1.4.1.- Datos de partida

- Superficie cuenca total: 128.579,80 m²
- Longitud de estudio: 644,74 m
- Desnivel: 65,40 m
- Pendiente media: 10,10%
- Precipitaciones: 262,00 mm/24h según Estación Pluviométrica 47 correspondiente a Tamaraceite.

Siguiendo las indicaciones del Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria, se ha considerado directamente el dato de máxima precipitación diaria de la Estación 047 proporcionado por el propio Consejo Insular de Aguas, pese a que el ajuste de la función de distribución es no aceptable.

5.1.4.2.- Estimación caudal máximo anual

A partir de la formulación incluida en los apartados anteriores y con los datos de partida indicados en el apartado precedente procedemos sin más a la obtención del caudal de máxima avenida de la cuenca estudiada.

$$Q_T = \frac{I \times C \times A \times K_t}{3,6} \times F$$

$K_A = 1$

$I_d = \frac{P_d \times K_A}{24} = 10,92 \text{ mm/h}$

$t_c = 0,3 \times L_c^{0,76} \times J_c^{-0,19} = 0,22 \text{ horas} < 0,25 \text{ horas} \rightarrow t_{dif} = 2 \times L_{dif}^{0,408} \times \eta_{dif}^{0,312} \times J_{dif}^{-0,209} = 0,33 \text{ horas}$

$\frac{L}{I_d} = 9$

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 0,5287t^{0,1}} = 16,08$$

$$I = I_d \times F_{int} = 175,41 \text{ mm/h}$$

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14} = 1,02$$

La cuenca es heterogénea debido a que tendremos una parte de la cuenca ocupada por zona residencial, autovía y terrenos abandonados, por lo que tendremos varios factores de escorrentía.

$P_0 = P_0^i \times \beta \rightarrow$ Lo calculamos a partir de los apartados 2.2.3.3 y 2.2.3.4 de la norma 5.2-IC de drenaje superficial, dependiendo de los distintos terrenos que vamos a tener y ocupaciones.

En las tierras abandonadas, $P_0 = 7 \times 2,05 = 14,35$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} - 1\right) \times \left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 11\right)^2} = 0,832$$

En la autovía, $P_0 = 1 \times 2,05 = 2,05$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} - 1\right) \times \left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 11\right)^2} = 0,993$$

En la zona de urbanización, $P_0 = 8 \times 2,05 = 16,40$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} - 1\right) \times \left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 11\right)^2} = 0,802$$

Con todos los datos conocidos, obtendremos la estimación del caudal de avenida para el período de retorno de 500 años considerado, incluyendo el coeficiente de 1,20 en concepto de arrastres y sólidos, tal y como se exige en la Normativa del Plan Hidrológico.

$$Q_T = \frac{K_t}{3,6} \times I \times \sum_i [C_i \times A_i] \times F = 6,54 \text{ m}^3/\text{s}$$

El caudal de estudio, el de máxima avenida para un período de retorno T=500 años incrementado en un 20% en concepto de acarrees, siguiendo las indicaciones del Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica de Gran Canaria, es, por tanto, de $Q = 6,54 + 0,24 = 6,78 \text{ m}^3/\text{s}$

5.2.- Cálculo hidráulico

5.2.1.- Introducción

De acuerdo con las Ordenanzas del Plan Hidrológico de Gran Canaria, la obra se proyecta de forma que permita desaguar la avenida que origine la precipitación máxima de las series más extensas disponibles en las estaciones meteorológicas más próximas a la cuenca y que tengan la probabilidad de ocurrir cada quinientos (500) años.

Los cálculos de máxima avenida se describen en el apartado 5.1. Para la obtención de los mismos se ha considerado el coeficiente de escorrentía calculado a partir de la metodología propuesta en la Instrucción 5.2.- I.C Drenaje Superficial de Carreteras aprobada mediante Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero (BOE Nº60, de 10 de marzo de 2016), que es superior al fijado por el Consejo Insular de Aguas (0,70), por lo que nos encontramos del lado de la seguridad.

Los caudales de máxima avenida se han incrementado un 20%, para tener en cuenta los posibles arrastres y

sólidos en suspensión producidos en el barranco, tal y como se exige en las Ordenanzas del Plan Hidrológico.

No se permitirán actuaciones en los cauces que impliquen cualquier sobrelevación de la lámina para la avenida ordinaria, a cota superior de la lámina de la avenida extraordinaria para el estado original del cauce, salvo que se justifique técnicamente la imposibilidad de cumplimiento. Toda petición de actuación en los cauces deberá incluir en el proyecto la justificación del cumplimiento de esta condición.

5.2.2.- Metodología de cálculo

Para determinar las secciones hidráulicas necesarias para evacuar los caudales de avenida y las características de los regímenes de circulación se propone el empleo de la fórmula de Bazin:

$$Q = S * \frac{87 \cdot R_h \cdot J^{1/2}}{R_h^{1/2} + n}$$

En la que:

Q = Caudal, en m³/s

S = Sección mojada, en m²

R_H = Radio hidráulico de la sección mojada, en m. Es el resultado de dividir la superficie en m² de la sección mojada entre el perímetro mojado

J = Pendiente hidráulica, coincidente con la pendiente geométrica en regímenes libres

n = Coeficiente de rugosidad de Bazin

5.2.3.- Comprobación de la capacidad de desagüe del canal

La obra de drenaje prevista consiste en un canal trapecial de hormigón en masa de 15cm de espesor, con mallazo de 200x200x8, con las siguientes características:

- Dimensiones fondo: 2,5 m
- Profundidad 1 m
- Paredes con inclinación 2:3 (V:H)
- Pendiente mínima de la obra de fábrica: 1,7 %
- n=0,16

Datos de la obra de paso a sección llena:

- Superficie mojada: 3,17 m²
- Perímetro mojado: 4,90 m
- Radio hidráulico: 0,65 m

Datos de la obra de paso considerando un resguardo vertical de 25 cm:

- Superficie mojada, considerando un calado de 0,75 m: 2,25 m²
- Perímetro mojado, considerando un calado de 0,75 m: 4,30 m
- Radio hidráulico, considerando un calado de 0,75 m: 0,52 m

Sustituyendo valores, se obtiene que la canalización es capaz de desaguar un caudal máximo de 24,15 m³/s, así como un caudal de 15,05 m³/s con un calado de 0,75m, es decir, dejando un resguardo complementario de 25 cm de altura.

5.2.4.- Conclusiones sobre la capacidad hidráulica del canal

Según el estudio hidrológico efectuado, el caudal de máxima avenida (T=500 años), incrementado en un 20%

en concepto de acarreo, es en este caso de $6,78 \text{ m}^3/\text{s}$, determinado siguiendo las indicaciones del Consejo Insular de Aguas.

La capacidad de desagüe de la obra proyectada considerando un resguardo mínimo de seguridad de 25 cm de altura es de $15,05 \text{ m}^3/\text{s}$, que resulta superior al citado caudal de máxima avenida.

La capacidad máxima de desagüe de la obra proyectada es de $24,15 \text{ m}^3/\text{s}$, que es mayor que 3,56 veces el caudal de máxima avenida incrementado en un 20% en concepto de acarreo ($3,562 * 6,78 = 24,15$).

Por tanto, dado que la capacidad de desagüe de la obra proyectada es mayor que el caudal de máxima avenida teniendo en cuenta los incrementos y resguardos adicionales fijados por el Consejo Insular de Aguas, la obra estará capacitada para desaguar el caudal de avenida para un período de retorno de 500 años.

5.2.5.- Comprobación de la capacidad de desagüe de la obra de paso existente

La obra de drenaje objeto del presente proyecto, conecta con una obra de paso existente de hormigón, que da salida al agua en este tramo del barranco, con las siguientes características:

- Dimensiones fondo: 1 m
- Altura 1,88m
- Sección superior semicircular
- Pendiente de la obra de fábrica: 2%
- Coeficiente de rugosidad $n=0,23$

Datos de la obra de paso a sección llena:

- Superficie mojada: $1,62 \text{ m}^2$
- Perímetro mojado: 4,50 m
- Radio hidráulico: 0,36 m

Datos de la obra de paso considerando un resguardo vertical de 25 cm:

- Superficie mojada, considerando un calado de 0,75 m: $1,40 \text{ m}^2$
- Perímetro mojado, considerando un calado de 0,75 m: 4m
- Radio hidráulico, considerando un calado de 0,75 m: 0,35 m

Sustituyendo valores, se obtiene que la canalización es capaz de desaguar un caudal máximo de $8,65 \text{ m}^3/\text{s}$, así como un caudal de $7,31 \text{ m}^3/\text{s}$ dejando un resguardo complementario de 25 cm de altura.

5.2.6.- Conclusiones sobre la capacidad hidráulica de la obra de paso existente

Según el estudio hidrológico, el caudal de máxima avenida (T=500 años), incrementado en un 20% en concepto de acarreo, es en este caso de $6,78 \text{ m}^3/\text{s}$, determinado siguiendo las indicaciones del Consejo Insular de Aguas.

La capacidad de desagüe de la obra de paso existente considerando un resguardo mínimo de seguridad de 25 cm de altura es de $7,31 \text{ m}^3/\text{s}$, que resulta superior al citado caudal de máxima avenida.

La capacidad máxima de desagüe de la obra proyectada es de $8,65 \text{ m}^3/\text{s}$, que es mayor que 1,28 veces el caudal de máxima avenida incrementado en un 20% en concepto de acarreo ($1,276 * 6,78 = 8,65$).

Por tanto, dado que la capacidad de desagüe de la obra de fábrica existente es mayor que el caudal de máxima avenida teniendo en cuenta los incrementos y resguardos adicionales fijados por el Consejo Insular de Aguas, la obra estará capacitada para desaguar el caudal de avenida para un período de retorno de 500 años.

5.2.7.- Comprobación de la capacidad de desagüe de la canalización adosada a la presa

La canaleta de hormigón que conducirá el agua desde su toma hasta el cauce del barranco tiene las siguientes características:

- Dimensiones fondo: 0,30 m
- Altura 0,50m
- Pendiente: 18,53%
- Coeficiente de rugosidad $n=0,36$

Datos de la obra de paso a sección llena:

- Superficie mojada: $0,30\text{m}^2$
- Perímetro mojado: 1,46m
- Radio hidráulico: 0,20 m

Sustituyendo valores, se obtiene que la canalización es capaz de desaguar un caudal máximo de $2,74\text{m}^3/\text{s}$.

5.2.8.- Conclusiones sobre la capacidad hidráulica de la canalización adosada a la presa

Según el estudio hidrológico efectuado, el caudal que sale por esta toma de la presa considerando a esta afectada por el caudal de máxima avenida para un periodo de retorno de $T=500$ años, incrementado en un 20% en concepto de acarreo, es de $0,24\text{ m}^3/\text{s}$.

La capacidad máxima de desagüe de la obra proyectada es de $2,74\text{m}^3/\text{s}$, que es 11,42 veces mayor que el caudal de máxima avenida ($11,42 \times 0,24 = 2,74\text{ m}^3/\text{s}$), quedando así comprobada su capacidad.

ANEJO Nº 11

RED SUBTERRÁNEA DE 20 KV Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

INDICE

1	MEMORIA DESCRIPTIVA	1
1.1	Objeto del anexo	1
1.2	Reglamentación	1
1.3	Punto de conexión	3
2	RED DE MEDIA TENSIÓN	10
2.1	Descripción de las instalaciones	10
2.2	Clasificación de las instalaciones.	10
2.3	Trazado de la línea	10
2.4	Cruzamiento y paralelismos	11
2.5	Canalizaciones	12
2.6	Características del cable	12
2.7	Tendido del cable	13
2.8	Conexiones, empalmes y terminaciones	13
2.9	Previsión de cargas	13
2.10	Cálculos eléctricos.	14
2.10.1	Intensidad máxima.	14
2.10.2	Potencia máxima a transportar.	15
2.10.3	Pérdida de potencia.	15
2.10.4	Caída de tensión.	15
3	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	16
3.1	Distribución de centros de transformación	16
3.2	Solución adoptada	16
3.3	Descripción de las instalaciones	16
3.3.1	Obra Civil	17
3.3.2	Instalación Eléctrica	19
3.3.3	Puesta a tierra	25
3.3.4	Instalaciones secundarias	26
3.4	Cálculo de la Intensidad de Media Tensión	26

3.5	Intensidad de Baja Tensión	27
3.6	Cortocircuitos	27
3.6.1	Observaciones	27
3.6.2	Cálculo de las intensidades de cortocircuito	27
3.6.3	Cortocircuito en el lado de Media Tensión	28
3.6.4	Cortocircuito en el lado de Baja Tensión	28
3.7	Dimensionado del embarrado	28
3.7.1	Comprobación por densidad de corriente	28
3.7.2	Comprobación por solicitación electrodinámica	29
3.7.3	Comprobación por solicitación térmica	29
3.8	Protección contra sobrecargas y cortocircuitos	29
3.9	Dimensionado de los puentes de MT	30
3.10	Dimensionado de la ventilación del Centro de Transformación.	30
3.11	Dimensionado del pozo apagafuegos	30
3.12	Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra	30
3.12.1	Investigación de las características del suelo	30
3.12.2	Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.	31
3.12.3	Diseño preliminar de la instalación de tierra	31
3.12.4	Cálculo de la resistencia del sistema de tierra	32
3.12.5	Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación	35
3.12.6	Cálculo de las tensiones aplicadas	36
3.12.7	Investigación de las tensiones transferibles al exterior	37
3.13	Limitación de campos magnéticos	38
3.14	Cumplimiento de la ITC-RAT-14 apartado 4.8: limitación del nivel de ruido (RD 1367/2007).	39

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Objeto del anexo

El presente Anexo tiene por objeto el estudio, diseño, cálculo y descripción de las instalaciones de electricidad de media tensión y centro de transformación de la Urbanización del sector UZO-02 Isla Perdida.

1.2 Reglamentación

A estas instalaciones le son de aplicación y se proyectan de acuerdo con las vigentes Reglamentaciones siguientes:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo y la norma UNE-EN 50575:2015
- Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- Real Decreto 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se regulan la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la

Comunidad Autónoma de Canarias.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma UNE 12464.
- RAEE: Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- RoHS Directiva 2002/95CE: Restricciones de la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- Norma UNE 72112 Tareas Visuales. Clasificación.
- Norma UNE 72163 Niveles de iluminación. Asignación de Tareas.
- Norma UNE-EN 60617: Símbolos gráficos para esquemas.
- Norma UNE 21144-3-2: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
- Norma UNE 12464.1: Norma Europea sobre iluminación para interiores.
- Norma UNE 12193: Iluminación de instalaciones deportivas.
- Normas UNE declaradas de obligado cumplimiento.
- Reglamento de Centros de Transformación: R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión e ITCs RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero, por el que se aprueba el nuevo Reglamento sobre Condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCLAT 01 a 09.
- Normas y recomendaciones de diseño del edificio: CEI 62271-202, UNE-EN 62271-202 Centros de Transformación prefabricados.
- Normas y recomendaciones de diseño de aparamenta eléctrica:

CEI 62271-1, UNE-EN 62271-1 Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de Alta Tensión.

CEI 61000-4-X UNE-EN 61000-4-X Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida.

CEI 62271-200 UNE-EN 62271-200 Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

CEI 62271-102 UNE-EN 62271-102 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

CEI 62271-103 UNE-EN 62271-103 Interruptores de Alta Tensión. Interruptores de Alta Tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.

CEI 62271-105 UNE-EN 62271-105 Combinados interruptor - fusible de corriente alterna para Alta Tensión.

- Normas y recomendaciones de diseño de transformadores:

CEI 60076-X Transformadores de Potencia.

UNE 21428-1-1 Transformadores de Potencia.

UNE 21428 Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión de 50 a 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV.

Otras normas UNE/EN/ISO/ANSI/DIN de aplicación específica que determine el proyectista.

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

1.3 Punto de conexión

El enganche de la red de nuestra urbanización, se realizará a la red general insular de 20 kV en En el tramo de M.T. comprendido entre el CT C100462 CTRA. SAN LORENZO y el apoyo A102657 de la Línea de M.T. S_LORENZO perteneciente a la S.E. LA_PATERNA.

Se adjunta a continuación autorización del punto de enganche otorgado por Endesa.



Ref. Solicitud: NSICLP 311878
Tipo Solicitud: Suministro

SERVICIOS INTEGRALES DE CONSULTORIA 3000
PALMERA,7 URB. BANDAMA
35300 - SANTA BRIGIDA
GRAN CANARIA - LAS PALMAS
gustavobenitez@sic3000.es

Estimados Sres.:

Desde **Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal** nos ponemos en contacto con ustedes en relación con la solicitud de con la solicitud de **NUEVO SUMINISTRO** que nos han formulado, por una potencia hasta **2.172 kW**, 400/230V., en **AUXILIAR PARA MACROFINCA, UZO 02, LAS PALMAS DE G.C., 35004, GRAN CANARIA**, con objeto de comunicarles las condiciones técnicas para llevar a efecto el servicio solicitado.

Conforme a lo establecido en la legislación vigente, a continuación adjuntamos en un primer documento el **Pleigo de Condiciones Técnicas**, donde les informamos de los trabajos que se precisan para atender el suministro, distinguiendo entre los correspondientes a refuerzo o adecuación de la red de distribución existente en servicio, si son necesarios, y los que se requieren para la nueva extensión de la red de distribución.

De forma separada, en un segundo documento les aportamos la información referente, únicamente al **Presupuesto** de las instalaciones de refuerzo o adecuación, cuya ejecución está reservada a la distribuidora de conformidad con la normativa vigente y que es necesario realizar a fin de hacer posible dicho suministro.

La validez de estas condiciones técnico económicas es de 6 meses.

Conforme a lo establecido en el RD 1073/2015, les informamos que hemos remitido también las presentes condiciones técnico económicas al solicitante que Usted representa.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en el teléfono de nuestro Servicio de Asistencia Técnica **902 534100**, en el correo electrónico solicitudes.NNSS@endesa.es, o en nuestra página web www.endesadistribucion.es, donde podrán obtener mayor información respecto de la tramitación de este proceso y legislación aplicable.

Atentamente,

Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal.

X

Firmado por: RAFAEL JESUS LORENZO SANCHEZ

29 de diciembre de 2018



PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

I. Punto de conexión a la red de distribución

El punto de conexión es el lugar de la red de distribución más próximo al de consumo con capacidad para atender un nuevo suministro o la ampliación de uno existente.

Una vez analizada su solicitud, el punto de conexión que verifica los requisitos reglamentarios de calidad, seguridad y viabilidad física es el siguiente:

- **Punto de Conexión:** En el tramo de M.T. comprendido entre el CT C100462 CTRA. SAN LORENZO y el apoyo A102657 de la Línea de M.T. S_LORENZO perteneciente a la S.E. LA_PATERNA. El conductor existente es 150 mm² AL 12-20 .

II. Trabajos a realizar en la red de distribución

1.- Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red existente en servicio.

Los trabajos incluidos en este apartado, que suponen actuaciones sobre instalaciones ya existentes en servicio, de acuerdo con la legislación vigente, serán realizados directamente por la empresa distribuidora propietaria de las redes, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, consistiendo en:

- Adecuaciones o reformas de instalaciones en servicio con coste a cargo del cliente:
Trabajos de adecuación: Materiales de MT para la adecuación del punto de conexión. Finalización de cata descubriendo conductores para realizar la conexión.
- Entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente:
 - La operación será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.
 - El coste de los materiales utilizados en dicha operación, en base a la legislación vigente, son a cargo del cliente.

2.- Trabajos necesarios para la nueva extensión de red.

Comprenden las nuevas instalaciones de red a construir entre el punto de conexión y el lugar de consumo (a cargo del solicitante).

Conforme establece el artículo 25.3 del Real Decreto 1048/2013 estos trabajos podrán ser ejecutados, a requerimiento del solicitante, por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada, o por la empresa distribuidora, incluyendo las instalaciones siguientes:

- Ampliación de red de MT.

Adjuntamos el detalle de los trámites a seguir en caso de que opte por encargar su ejecución a una empresa instaladora. Una vez finalizadas y supervisadas por Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal, deben cederse a esta Distribuidora, que se responsabilizará desde ese momento de su operación y mantenimiento.

Condicionado Técnico: La parcela objeto de la solicitud de suministro, se encuentra afectada por la servidumbre de paso de un tramo de la Línea de M.T. San Lorenzo. Esto ha de tenerse en cuenta, tanto para la seguridad durante la ejecución de los trabajos, como para las edificaciones previstas en la citada servidumbre.

Condicionado Económico: No se ha valorado importe de licencia para los trabajos de obra civil en vía pública necesarios para la conexión del suministro, de ser necesaria licencia municipal, el presupuesto anterior se verá incrementado en el importe de dicha tramitación.



PRESUPUESTO

A continuación se detalla, únicamente, la información referente al **presupuesto** de las instalaciones de refuerzo o adecuación de la red reservadas a la distribuidora que es necesario realizar a fin de hacer posible dicho suministro:

Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red existente en servicio.

De conformidad con lo dispuesto en la legislación vigente, los trabajos que afectan a instalaciones de la red de distribución en servicio, comprendidos en este apartado 1, habrán de ser realizados en todo caso por esta empresa distribuidora, en su condición de propietario de esas redes y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, siendo su coste a cargo del solicitante. En su caso concreto:

- Adjuntamos presupuesto detallado de los trabajos de adecuación o reforma de instalaciones en servicio, a realizar por Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal y de los materiales utilizados en el entronque, cuyo importe asciende a:

Trabajos adecuación instalaciones existentes y materiales utilizados en el entronque:	1.063,21 €
---	------------

(No incluye los trabajos contemplados en el apartado 2)

La operación de entronque y conexión de las nuevas instalaciones de extensión con la red existente, será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.

- **Trabajos necesarios para la nueva extensión de red.**

En el pliego de condiciones le informábamos de la necesidad de construir determinadas instalaciones de extensión que no afectan a la red en servicio.

Estos trabajos podrán ser ejecutados a requerimiento del solicitante por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora, para lo que será necesario que Ud. solicite el correspondiente presupuesto a la empresa o empresas que considere oportuno.

Para mayor claridad, y conforme dispone el artículo 25.3 del Real Decreto 1048/2013 a continuación resumimos las opciones de que Ud. dispone para la realización de las instalaciones de la red de distribución que son precisas para atender el suministro:

- a) **Encomendar directamente a la empresa distribuidora la ejecución de las instalaciones de nueva extensión de red.**

Para ello es preciso que por su parte solicite el correspondiente presupuesto a esta distribuidora.

- b) **Encomendar la construcción de las instalaciones de extensión de la red (apartado 2) a otra empresa legalmente autorizada, distinta de esta distribuidora.**

En este caso, conforme a la legislación vigente, Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal debe llevar a cabo únicamente los trabajos con afección a instalaciones en servicio (apartado 1), y supervisar las infraestructuras realizadas por el instalador autorizado de su elección, percibiendo los derechos de supervisión baremados por la Orden ITC 3519/2009 de 28 de diciembre, cuyo importe asciende a:

Derechos de Supervisión: 507,62 €

Por lo tanto, si el solicitante decide encargar los trabajos de nueva extensión de red (apartado 2) a una empresa instaladora autorizada, el importe a abonar a Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal es el que le indicamos a continuación:



- Derechos de Supervisión:	507,62 €
- Trabajos adecuación de instalaciones existentes:	1.063,21 €
- Suma parcial:	1.570,83 €
- IGIC en vigor (7 %) ¹ :	109,96 €
- Total importe abonar SOLICITANTE:	1.680,79 €

Si esta alternativa es de su interés, para su comodidad puede hacer efectivo el importe mencionado, **1.680,79 €** mediante transferencia bancaria a la cuenta **ES45-2100-2931-92-0200133727**, haciendo constar en el justificante la referencia de la solicitud nº NSICLP 311878 así como que la opción elegida ha sido la "B", enviándolo al correo electrónico SOLICITUDES.NNSS@endesa.es, identificando nombre y N.I.F. de la persona (física o jurídica) a quien debe emitirse la factura, con antelación suficiente para la consecución de los permisos necesarios y la ejecución de los trabajos.



ANEXO AL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. PUNTO DE CONEXIÓN EN 20 KV CON SUMINISTROS EN BT.

En relación con el punto de conexión en la red de 20 kV, para suministros en BT nos complace comunicarle a continuación las condiciones técnicas para atenderla.

CONDICIONES TÉCNICAS EN 20 KV

- Punto de Conexión: En el tramo de M.T. comprendido entre el CT C100462 CTRA. SAN LORENZO y el apoyo A102657 de la Línea de M.T. S_LORENZO perteneciente a la S.E. LA_PATERNA. El conductor existente es 150 mm² AL 12-20.
- TENSIÓN NOMINAL: 20 KV.
- NIVEL DE AISLAMIENTO: 24 KV.
- INTENSIDAD MÁXIMA DE DEFECTO A TIERRA: 500 A.
- TIEMPO DE ACTUACIÓN DE LAS PROTECCIONES: 120 MS.
- POTENCIA DE CORTOCIRCUITO: 500 MVA

CONDICIONES TÉCNICAS EN BAJA TENSIÓN:

- | | |
|--|-----------|
| • TENSIÓN NOMINAL | 400/230 V |
| • TENSIÓN MÁXIMA DE SERVICIO | 430/245 V |
| • NIVEL DE AISLAMIENTO MÍNIMO | 1.000 V |
| • POTENCIA MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO | 15,75 MVA |
| • VALOR MÁXIMO DE LA RESISTENCIA A TIERRA DEL NEUTRO DEL TRANSFORMADOR | 37 Ω |

En caso de preverse instalaciones eléctricas aéreas de MT, estas deberán cumplir con las "Normas particulares para instalaciones aéreas de AT hasta 30 KV en el ámbito de suministro de Uneico", según Orden de 29 de julio de 1994 de la Consejería de Industria y Comercio y publicada en el B.O.C. nº 153 de fecha 16 de diciembre de 1994.

El emplazamiento y acceso al C.T. deberá ser fácil y directo desde el exterior, dando preferentemente a la vía pública, y el transformador a instalar cumplirá con la norma UNE 21.420-1 y la ORDEN de 19 de agosto de 1997, por la que se aprueba la "Norma Particular para Centros de Transformación de hasta 30 kV, en el ámbito de suministro de Unión Eléctrica de Canarias, S.A."

En el nuevo Centro se instalarán celdas, equipadas con interruptores-seccionadores de corte y aislamiento SF6. El conductor subterráneo que deberá tener en cuenta a la hora de proyectar la alimentación en Media Tensión será el conductor existente. Las Canalizaciones para el tendido del cable de Media Tensión, cumplirán con la legislación vigente.

En caso de que las instalaciones a ceder incluyan uno o varios centros de transformación, se deberá tener en cuenta que sus cuadros de baja tensión deberán estar adaptados para el nuevo requerimiento legal de telegestión de los contadores según Normas Endesa FNZ001 (10ª ed.), FN002 (3ª ed.), FNZ002 (3ª ed.) o FN001 (5ª ed.), según corresponda. Estos incluirán fusibles de protección del circuito de concentrador, además de un conector (conjunto macho/hembra) previsto para la conexión del citado concentrador.

Cualquier otra información que pudiera precisar relacionada con la ejecución de las obras o especificaciones técnicas de materiales normalizados por esta empresa, podrá ser atendida en el teléfono SAT (Servicio de Atención Técnica de NNSS) 902 534 100.

Se deberá notificar por escrito a la citada sección, el inicio de las obras con 48 horas de antelación, con el fin de poder efectuar el seguimiento de las mismas, sobre todo en lo concerniente a aquellas partes de la instalación cuyo mantenimiento y responsabilidad compete a esta Empresa.

Este punto de enganche, tendrá vigencia durante un periodo de 6 meses. En dicho plazo deberá presentarse en esta Empresa el proyecto básico de la instalación y su programa de ejecución. En caso contrario, se producirá la caducidad del punto de conexión propuesto.

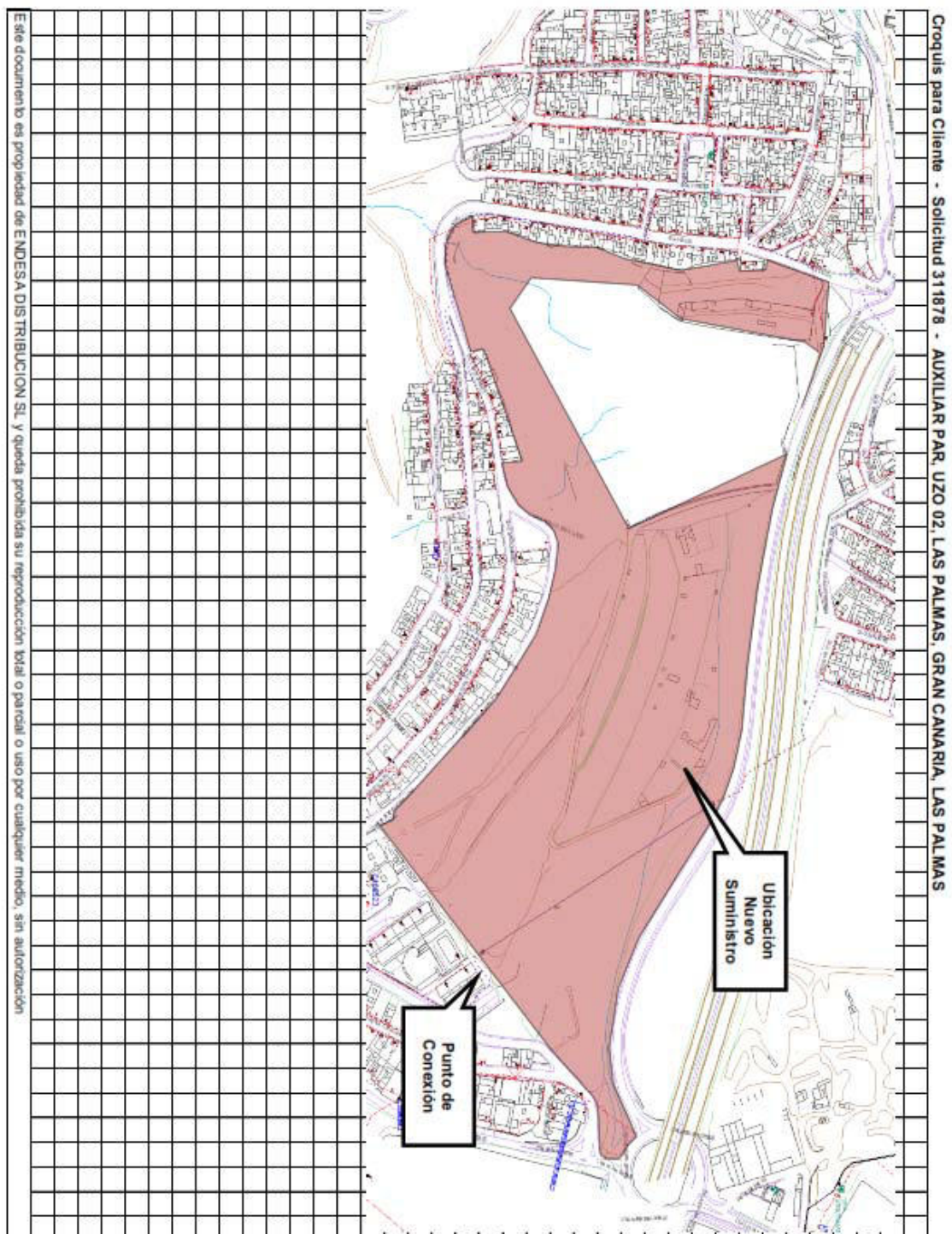
Sin otro particular, le saludamos atentamente,

Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal.

X

Firmado por: RAFAEL JESUS LORENZO SANCHEZ

29 de diciembre de 2016



2 RED DE MEDIA TENSIÓN

2.1 Descripción de las instalaciones

En el presente apartado se define la red de distribución de energía eléctrica de media y baja tensión necesaria para abastecer los suministros previsibles en el ámbito de actuación urbanística.

El enganche de la de la red de media tensión de 20kV se realizará en la línea de 20kV P.Blanco según se indica en el punto de conexión de la compañía suministradora ENDESA, quedando incluida la red interior en el anillo existente de dicha urbanización. Existe una línea ya instalada con un centro de transformación que no se encuentra en servicio (marcada en planos). En caso de que dicho se ponga en marcha antes de finalizar las obras de nuestra urbanización, se realizará la conexión a dicho centro puesto que que encuentra en el mismo anillo que aparece en el punto de enganche.

El tramo de conexión a la red de distribución de media tensión tendrá las características siguientes:

- Sección: 150mm² Al
- Tensión de servicio: 20kV
- Nivel de aislamiento: 24kV
- Tiempo de desconexión: 0,12 segundos.
- Intensidad máxima de defecto trifásico: 500A
- Potencia máxima de c.c.: 500MVA
- CPR mínima: clase básica E_{ca}

La línea transcurre enterrada en zanja bajo tubo de Ø200mm en aceras y cruces de calzada.

2.2 Clasificación de las instalaciones.

De acuerdo con el Art. 3º del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación las instalaciones objeto de este proyecto están clasificadas como de Tercera Categoría, por ser la tensión nominal inferior a 30kV y superior a 1kV.

2.3 Trazado de la línea

La línea transcurre a una profundidad aproximada de 1,20m bajo tubo de Ø200mm en aceras y cruces de calzada. Todo el recorrido es en terreno perteneciente a la urbanización.

2.4 Cruzamiento y paralelismos

En los cruzamientos de conductores de media tensión con baja tensión la distancia entre ellos habrá de ser igual o superior a 25cm. Se establecerán divisores de material incombustible y de adecuada resistencia en caso de que las distancias no puedan respetarse, o bien, se instalará uno de los conductores dentro de un tubo.

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no deberá efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones o soldaduras. No deberá existir empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1,00m del punto de cruzamiento.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de conducción metálica no debe ser inferior a 30cm. Además entre el cable y la conducción debe haber interpuesta una placa metálica de 8mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de cualquier forma no inferior a 50cm.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1,00m de un empalme de conducción.

En el caso del cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, el cable de energía debe normalmente estar situado por debajo del cable de telecomunicación. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1,00m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica, su espesor no será inferior a 2mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no puede ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga para el cable superior, en todo caso la distancia entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 10cm. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1,00m.

En cuanto a los fenómenos inductivos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables a la longitud máxima de los cables situados paralelamente está limitada por una condición: que la f.e.m. inducida sobre el cable de telecomunicación no supere el 60% de la mínima tensión de puesta a tierra de la parte de la instalación metálicamente conectada al cable de telecomunicación.

En el caso de galería practicable, la colocación de los cables de energía y de telecomunicación se hará sobre soportes diferentes, con objeto de evitar cualquier posibilidad de contacto directo entre los cables.

Los conductores de media tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 25cm. Cuando esta distancia no

pueda respetarse, se colocará entre los cables divisorias constituidas por materiales incombustible de adecuada resistencia mecánica, o bien se establecerá alguno de ellos por el interior de tubos o conductores de dichas características.

2.5 Canalizaciones

Los cables se instalarán en el interior de tubulares en los cruces de calles al objeto de:

- a) Asegurar una protección mecánica eficaz frente a los elevados esfuerzos de aplastamiento a que está sometido el terreno.
- b) Evitar una nueva excavación para el paso de otra nueva línea o reparación de la existente.

Teniendo en cuenta la profundidad a que se harán los cruces y dependiendo del número de tubos, será la profundidad y ancho de la zanja, teniendo como base que la profundidad mínima del cable ha de ser 1,00m.

Los tubos que se utilizarán serán de diámetro Ø200mm y 4atm de presión se instalarán embebidos de hormigón HM-15 hasta una altura de 12cm por encima del tubo.

Una vez fragüe el hormigón anterior, se tenderán capas con tierras procedente de la excavación, en tongadas de un máximo de 20cm de espesor, apisonada por medios manuales, con un espesor total de 50cm. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre una de estas capas se extenderá una banda de polietileno de color amarillo-naranja en la que se advierta la presencia de cables eléctricos, así como la placa de protección.

La superficie interna de los tubos será lisa.

Un especial cuidado ha de observarse en la salida de los cables del interior de los tubulares para evitar el cizallamiento de los mismos, caso de producirse movimientos del terreno.

2.6 Características del cable

El cable a emplear será de aislamiento de polietileno reticulado, (XLPE) 12/20kV, con conductor de aluminio de 150mm² de sección unipolar. Está fabricado con cuerdas de aluminio redondo compactado y recubierto con capas de semiconductores, aislada indistintamente con una capa de polietileno reticulado, sobre este aislante se dispone una capa de semiconductores con una cinta de papel indicativo de distinto color para cada fase (amarillo, verde y marrón). Por último una pantalla individual constituida por una envolvente de cinta de cobre. La cubierta exterior es de poliolefina termoplástica, Z1 Vemex. (Color rojo).

Este cable se ajusta a las Normas UNE siendo sus características las siguientes:

Sección:	3x1x150mm ²
Tipo:	AI RH5Z1

Tensión:	12/20kV
Intensidad máxima bajo tubo y enterrado	245A
Resistencia del conductor a 20°C:	0,206Ω/Km
Capacidad del cable:	0,254 μF/Km
Reactancia del cable:	0,114 Ω/Km

2.7 Tendido del cable

La instalación de la línea subterránea en media tensión (acometida) se realizará sobre terrenos de dominio público bajo la calzada. Los conductores irán colocados bajo tubos de polietileno de 200mm de diámetro nominal. La profundidad mínima será la indicada en los planos correspondientes a las secciones de las canalizaciones.

2.8 Conexiones, empalmes y terminaciones

Los empalmes a utilizar serán unipolares, efectuándose la unión con manguitos de aluminio por compresión y reposición de capas semiconductoras, aislamiento pantalla y cubierta, de acuerdo con las normas dadas por los fabricantes del cable.

Las terminaciones a emplear serán del tipo prefabricado con conos deflectores y puesta a tierra de la pantalla, utilizándose terminales bimetálicos para unión del conductor al aparellaje de llegada y salida en la E.T.

2.9 Previsión de cargas

La urbanización, dado que las parcelas son de uso residencial se alimentarán en baja tensión desde una serie de centros de transformación situados en los espacios libres de la urbanización.

uso	cantidad	simultaneidad BT (n° viv)	dotación	total (kW)	coeficiente simultaneidad (CT)	Centros Transformación (kW)
Viviendas			9.200W/viv. + 25%			
Parcela 1	10	8,5		78	0,7	55
Parcela 2	10	8,5		78	0,7	55
Parcela 3	10	8,5		78	0,7	55
Parcela 4	10	8,5		78	0,7	55
Parcela 5	10	8,5		78	0,7	55
Parcela 6	10	8,5		78	0,7	55
Parcela 7	50	30		343	0,7	240
Parcela 8	50	30		343	0,7	240
Parcela 9	39	24		279	0,6	168
Parcela 10	45	27		314	0,6	188
Parcela 11	45	27		314	0,6	188
Parcela 12	38	24		274	0,6	164
Parcela 13	40	25		285	0,6	171
Parcela 14	40	25		285	0,6	171
Parcela 15	78	44		504	0,6	302
Parcela 16	67	38		440	0,6	264
Comercial en PLANTA BAJA edificios	2000		100W/m2	200	0,6	120
Educativo (P17)				100	1	100
Espacio libre P18				15	1	15
Espacio libre P19				30	1	30
Espacio libre P20				15	1	15
Alumbrado público				10	1	10
TOTAL				4.220		2.716

2.10 Cálculos eléctricos.

2.10.1 Intensidad máxima.

La intensidad máxima admisible para cables unipolares de Aluminio de 12/20kV en instalación enterrada bajo tubo con temperatura del terreno no superior a 25°C, para cables de aislamiento polietileno reticulado:

sección (mm^2)	intensidad (A)
150	245

2.10.2 Potencia máxima a transportar.

La potencia máxima a transportar la hallaremos mediante la fórmula:

$$P_{\max} = \sqrt{3} \times U \times I_{\max} = \sqrt{3} \times 20.000 \times 245 = 8,48MVA$$

Potencia muy superior a la prevista transportar.

2.10.3 Pérdida de potencia.

Se obtiene mediante la fórmula:

$$P = 3 \times R \times I^2 \times L = 3 \times 0,206 \times 245^2 \times 0,31 = 11,5W$$

L = 0,310Km (desde empalme hasta CT2)

Lo que porcentualmente supone:

$$\frac{11,5}{8480 \times 0,8} \times 100 = 0,17\%$$

2.10.4 Caída de tensión.

$$\Delta U = \sqrt{3} \times I_{\max} \times L \times (R \times \cos \varphi + X \times \text{sen} \varphi)$$

$$\Delta U = \sqrt{3} \times 245 \times 0,31 \times (0,206 \times 0,8 + 0,114 \times 0,6) = 31V$$

Lo que porcentualmente supone:

$$\frac{31}{20000} \times 100 = 0,155\%$$

para la máxima potencia a transportar.

3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

3.1 Distribución de centros de transformación

Dada la previsión de cargas, la distribución de centros de transformación sería la siguiente

Centros Transformación	Localización	Potencia media tensión (kvA)	trafos
CT ISLA PERDIDA 1	PARCELA 15 - PARCELA 16	566	2x400kVA
CT ISLA PERDIDA 2	PARCELA 5 - PARCELA 5 - PARCELA 6 - ALUMBRADO PUBLICO	516	2x400kVA
CT ISLA PERDIDA 3	PARCELA 9 - PARCELA 10 - PARCELA 11 - PARCELA 12	709	2x630kVA
CT ISLA PERDIDA 4	PARCELA 1 - PARCELA 2 - PARCELA 3 - PARCELA 7 - PARCELA 8 - PARCELA 17	744	2x630kVA

3.2 Solución adoptada

De acuerdo con las características de la zona, lugar de emplazamiento e instalaciones a alimentar, se opta por instalar Centros Prefabricados de exterior.

3.3 Descripción de las instalaciones

Las obras consisten en el montaje de cuatro (4) centros de transformación prefabricados, así como, la ejecución de la red subterránea de media tensión (20kV) que conectará los centros de transformación con la red de distribución de media tensión de la zona.

Los centros de transformación deben tener acceso directo desde la vía pública, tanto para el personal, como para la instalación o sustitución de equipos. Tendrán una acera exterior, preferentemente de al menos de 1,10m de anchura, para protección suplementaria frente a tensiones de contacto.

Los viales para el acceso al CT deben permitir el transporte, en camión, de los transformadores y demás elementos integrantes de aquél, hasta el lugar de ubicación del mismo. En ningún caso se admitirá el acceso a través de garaje o pasillo interior de un edificio, ni tampoco a través de zonas que no sean comunes.

El acceso al interior del local del CT será exclusivo para el personal de ENDESA. Este acceso estará situado en una zona que con el CT abierto, deje libre permanentemente el paso de bomberos, servicios de emergencia, salidas de urgencias o socorro.

El local estará convenientemente defendido contra la entrada de aguas en aquellos lugares en que haya posibilidad de inundaciones o en las zonas de alto nivel freático.

En todo caso, dicho nivel freático se encontrará como mínimo 0,30m por debajo del nivel inferior de la solera más profunda del CT.

3.3.1 Obra Civil

El Centro de Transformación objeto de este proyecto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

Para el diseño de este Centro de Transformación se han tenido en cuenta todas las normativas anteriormente indicadas.

Características de los Materiales

Edificio de Transformación: pfu

- Descripción

Los edificios pfu para Centros de Transformación, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos edificios prefabricados es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

- Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

- Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 400mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180°) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro de Transformación. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

- Ventilación

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

- Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Calidad

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad ISO 9001.

- Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

- Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

- Cimentación

Para la ubicación de los edificios PFU para Centros de Transformación es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100mm de espesor.

- Características Detalladas

PFU hasta 24/36 kV		PFU-3	PFU-4	PFU-5	PFU-7
Altura ⁽¹⁾	[mm]	3045	3045	3045	3240
Longitud	[mm]	3280	4460	6080	8080
Fondo	[mm]	2380	2380	2380	2380
Peso ⁽²⁾	[kg]	10545	13465	17460	29090

(1) Opcional: Cubierta sobreelevada para 36 kV salvo en PFU-7 (Altura estándar + 195 mm).

(2) Peso del edificio vacío con cubierta estándar y ventilación para 1000 kVA.

3.3.2 Instalación Eléctrica

Características de la Red de Alimentación

La red de la cual se alimenta el Centro de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 20kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 500 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 14,4 kA eficaces.

Características de la Aparata de Media Tensión

Características Generales de los Tipos de Aparata Empleados en la Instalación.

Celdas: cgmcosmos-2lp

El sistema cgmcosmos está compuesto 2 posiciones de línea y 1 posición de protección con fusibles, con las siguientes características:

- Celdas cgmcosmos

El sistema cgmcosmos compacto es un equipo para MT, integrado y totalmente compatible con el sistema cgmcosmos modular, extensible "in situ" a izquierda y derecha. Sus embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión patentados por

ORMAZABAL y denominados ormalink, consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.). Incorpora tres funciones por cada módulo en una única cuba llena de gas, en la cual se encuentran los aparatos de maniobra y el embarrado.

- Base y frente

La base está diseñada para soportar al resto de la celda, y facilitar y proteger mecánicamente la acometida de los cables de MT. La tapa que los protege es independiente para cada una de las tres funciones. El frente presenta el mímico unifilar del circuito principal y los ejes de accionamiento de la aparamenta a la altura idónea para su operación.

La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda, los accesos a los accionamientos del mando y el sistema de alarma sonora de puesta a tierra. En la parte inferior se encuentra el dispositivo de señalización de presencia de tensión y el panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

Lleva además un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

La tapa frontal es común para las tres posiciones funcionales de la celda.

- Cuba

La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2mm de espesor, contiene el interruptor, el embarrado y los portafusibles, y el gas se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,15bar (salvo para celdas especiales). El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante toda su vida útil, sin necesidad de reposición de gas.

Esta cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, evita, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas o la aparamenta del Centro de Transformación.

La cuba es única para las tres posiciones con las que cuenta la celda cgmcosmos y en su interior se encuentran todas las partes activas de la celda (embarrados, interruptor-seccionador, puestas a tierra, tubos portafusibles).

- Interruptor/Seccionador/Seccionador de puesta a tierra

Los interruptores disponibles en el sistema cgmcosmos compacto tienen tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.

La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor

conectado e interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).

- Mando

Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada.

- Fusibles (Celda cgmcosmos -p)

En las celdas cgmcosmos-p, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de éstos. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas cgmcosmos es que:

·No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.

·No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas

Las características generales de las celdas cgmcosmos son las siguientes:

Tensión nominal 24kV

Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)

a tierra y entre fases 50kV

a la distancia de seccionamiento 60 kV

Impulso tipo rayo

a tierra y entre fases 125 kV

a la distancia de seccionamiento 145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

Características Descriptivas de la Aparamenta MT y Transformadores

E/S1,E/S2,PT1: cgmcosmos-2lp

Celda compacta con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por varias posiciones con las siguientes características:

cgmcosmos-2lp es un equipo compacto para MT, integrado y totalmente compatible con el sistema cgmcosmos.

La celda cgmcosmos-2lp está constituida por tres funciones: dos de línea o interruptor en carga y una de protección con fusibles, que comparten la cuba de gas y el embarrado.

Las posiciones de línea, incorporan en su interior una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

La posición de protección con fusibles incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador igual al antes descrito, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados con ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

·Tensión asignada:	24kV
·Intensidad asignada en el embarrado:	400A
·Intensidad asignada en las entradas/salidas:	400A
·Intensidad asignada en la derivación:	200A
·Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16kA
·Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40kA
·Nivel de aislamiento	

Frecuencia industrial (1 min)	
a tierra y entre fases:	50kV
Impulso tipo rayo	
a tierra y entre fases (cresta):	125kV
·Capacidad de cierre (cresta):	40kA
·Capacidad de corte	
Corriente principalmente activa:	400 A
·Clasificación IAC:	AFL
- Características físicas:	
·Ancho:	1190mm
·Fondo:	735mm
·Alto:	1740mm
·Peso:	290kg
- Otras características constructivas	
·Mando interruptor 1:	manual tipo B
·Mando interruptor 2:	manual tipo B
·Mando posición con fusibles:	manual tipo BR
·Intensidad fusibles:	3x16 A

Transformador 1: transforma aceite 24kV

Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca ORMAZABAL, con neutro accesible en el secundario, de potencia 100kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 20kV y tensión secundaria 420V en vacío (B2).

- Otras características constructivas:	
·Regulación en el primario:	+2,5%, +5%, +7,5%, +10 %
·Tensión de cortocircuito (Ecc):	4%
·Grupo de conexión:	Yzn11
·Protección incorporada al transformador:	Termómetro

Características Descriptivas de los Cuadros de Baja Tensión

Cuadros BT - B2 Transformador 1: Cuadros Baja Tensión UNESA

El Cuadro de Baja Tensión (CBT), tipo UNESA AC-4, es un conjunto de aparataje de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

La estructura del cuadro AC-4 de ORMAZABAL está compuesta por un bastidor de chapa blanca, en el que se distinguen las siguientes zonas:

- Zona de acometida, medida y de equipos auxiliares

En la parte superior del módulo AC-4 existe un compartimento para la acometida al mismo, que se realiza a través de un pasamuros tetrapolar, evitando la penetración del agua al interior. Dentro de este compartimento, existen cuatro pletinas deslizantes que hacen la función de seccionador.

El acceso a este compartimento es por medio de una puerta abisagrada en dos puntos. Sobre ella se montan los elementos normalizados por la compañía suministradora.

- Zona de salidas

Está formada por un compartimento que aloja exclusivamente el embarrado y los elementos de protección de cada circuito de salida. Esta protección se encomienda a fusibles de la intensidad máxima más adelante citada, dispuestos en bases trifásicas pero maniobradas fase a fase, pudiéndose realizar las maniobras de apertura y cierre en carga.

- Características eléctricas

·Tensión asignada: 440V

·Intensidad asignada en los embarrados: 1600A

- Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)

a tierra y entre fases: 10kV

entre fases: 2,5kV

Impulso tipo rayo:

a tierra y entre fases: 20kV

- Características constructivas:

·Anchura: 580mm

- Altura: 1690mm
- Fondo: 290mm
- Otras características:
- Salidas de Baja Tensión: 4 salidas (4 x 400A)

Características del material vario de Media Tensión y Baja Tensión

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparamenta.

- Interconexiones de MT:
 - Puentes MT Transformador 1: Cables MT 12/20 kV
 - Cables MT 12/20 kV del tipo RH5Z1, unipolares, con conductores de sección y material 1x35 Cu.
 - La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224.
 - En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable recta y modelo K152SR.
- Interconexiones de BT:
 - Puentes BT - B2 Transformador 1: Puentes transformador-cuadro
 - Juego de puentes de cables de BT, de sección y material 0,6/1kV tipo RZ1 de 1x150 Cu (Etileno-Propileno) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 2xfase + 1xneutro.
- Defensa de transformadores:
 - Defensa de Transformador 1: Protección física transformador
 - Protección metálica para defensa del transformador.
- CPR mínima de los cables: clase básica E_{ca}

3.3.3 Puesta a tierra

Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los

transformadores, etc., así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior

Tierra de servicio

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

3.3.4 Instalaciones secundarias

- Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

3.4 Cálculo de la Intensidad de Media Tensión

Para un transformador de 630kVA, las intensidades máximas de paso por los devanados del primario del mismo vienen dadas por:

$$I_{1n} = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot V_{L1}} = \frac{630kVA}{\sqrt{3} \cdot 20kV} = 18,18A$$

La protección se realiza mediante interruptor automático de corte en SF6 (hexafluoruro de azufre) tipo Fluarc SF1, tensión de 24kV, intensidad de 400A, poder de corte de 16kA.

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 18,18A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 160A para un cable de sección de 35mm² de Cu según el fabricante.

3x1x35mm² Cu

3.5 Intensidad de Baja Tensión

Calcularemos, en primer lugar, las intensidades máximas que pueden presentarse en los devanados del secundario del transformador dada por:

$$I_{2n} = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot V_{L1}} = \frac{630000VA}{\sqrt{3} \cdot 400V} = 909,32A$$

La conexión se efectuará mediante cables unipolares de aluminio y aislamiento PRC de 240mm² a 0,6/1kV que, según la ITC-BT 07 admite 420A y aplicándole un factor de corrección de 0,8, la intensidad máxima que admite el conductor es de:

$$I_{\max} = 420 \cdot 0,8 = 336A$$

Por tanto, el n° de conductores que necesitamos por fase será:

$$N = \frac{I_{\max}}{I_{2n}} = \frac{909,32A}{336A} = 2,70A$$

Por lo que se utilizarán 3 conductores por fase y 1 mitad de sección para el neutro a 0,6/1kV.

3x(3x1x240mm²)+3x150mm² Al

3.6 Cortocircuitos

3.6.1 Observaciones

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de MT, valor especificado por la compañía eléctrica.

3.6.2 Cálculo de las intensidades de cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

donde:

S_{cc} potencia de cortocircuito de la red [MVA]

U_p tensión de servicio [kV]

I_{ccp} corriente de cortocircuito [kA]

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito del secundario de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s}$$

donde:

- P potencia de transformador [kVA]
E_{cc} tensión de cortocircuito del transformador [%]
U_s tensión en el secundario [V]
I_{ccs} corriente de cortocircuito [kA]

3.6.3 Cortocircuito en el lado de Media Tensión

Utilizando la expresión, en el que la potencia de cortocircuito es de 500 MVA y la tensión de servicio 20kV, la intensidad de cortocircuito es:

$$I_{ccp} = 14,4\text{kA}$$

3.6.4 Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

Para el único transformador de este Centro de Transformación, la potencia es de 630kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 4%, y la tensión secundaria es de 420V en vacío

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420V en vacío será, según la fórmula:

$$I_{ccs} = 21,6\text{kA}$$

3.7 Dimensionado del embarrado

Las celdas fabricadas por ORMAZABAL han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

3.7.1 Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede

comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 400 A.

3.7.2 Comprobación por sollicitación electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito, por lo que:

$$I_{cc}(\text{din}) = 36,1 \text{ kA}$$

3.7.3 Comprobación por sollicitación térmica

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparamenta por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

$$I_{cc}(\text{ter}) = 14,4 \text{ kA.}$$

3.8 **Protección contra sobrecargas y cortocircuitos**

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

Transformador

La protección en MT de este transformador se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo éstos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

Estos fusibles realizan su función de protección de forma ultrarrápida (de tiempos inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evita incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuitos por toda la instalación.

Los fusibles se seleccionan para:

Permitir el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida para esta aplicación.

No producir disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal y de una duración intermedia.

No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

Sin embargo, los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo un relé de protección de transformador, o si no es posible, una protección térmica del transformador.

La intensidad nominal de estos fusibles es de 40A.

Termómetro

El termómetro verifica que la temperatura del dieléctrico del transformador no supera los valores máximos admisibles.

- Protecciones en BT

Las salidas de BT cuentan con fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad nominal exigida a esa salida y un poder de corte como mínimo igual a la corriente de cortocircuito correspondiente, según lo calculado

3.9 Dimensionado de los puentes de MT

Los cables que se utilizan en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.

Transformador 1

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 18,18A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 160A para un cable de sección de 35mm² de Cu según el fabricante.

3.10 Dimensionado de la ventilación del Centro de Transformación.

El edificio empleado en esta aplicación ha sido homologado según los protocolos obtenidos en laboratorio Labein (Vizcaya - España):

950124-AY, para ventilación de transformador de potencia hasta 1000kVA

3.11 Dimensionado del pozo apagafuegos

Se dispone de un foso de recogida de aceite de 600 litros de capacidad cubierto de grava para la absorción del fluido y para prevenir el vertido del mismo hacia el exterior y minimizar el daño en caso de fuego.

3.12 Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra

3.12.1 Investigación de las características del suelo

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina la resistividad media en 750 Ohm·m.

3.12.2 Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

En las instalaciones de MT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

De la red:

Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.

Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

Intensidad máxima de defecto:

$$I_{d \max \text{ cal.}} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_n^2 + X_n^2}}$$

donde:

U_n Tensión de servicio [kV]

R_n Resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]

X_n Reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]

$I_{d \max \text{ cal.}}$ Intensidad máxima calculada [A]

La $I_{d \max}$ en este caso será:

$$I_{d \max \text{ cal.}} = 384,69 \text{ A}$$

Superior o similar al valor establecido por la compañía eléctrica que es de:

$$I_{d \max} = 300 \text{ A}$$

3.12.3 Diseño preliminar de la instalación de tierra

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

3.12.4 Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio: $U_r = 20 \text{ kV}$

Puesta a tierra del neutro:

- Resistencia del neutro $R_n = 30 \text{ Ohm}$
- Reactancia del neutro $X_n = 1 \text{ Ohm}$
- Limitación de la intensidad a tierra $I_{dm} = 300 \text{ A}$

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

- $V_{bt} = 10000 \text{ V}$

Características del terreno:

- Resistencia de tierra $R_o = 275 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$
- Resistencia del hormigón $R'o = 3000 \text{ Ohm}$

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto salen de:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt}$$

donde:

I_d intensidad de falta a tierra [A]

R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

V_{bt} tensión de aislamiento en baja tensión [V]

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}}$$

donde:

U_n tensión de servicio [V]

R_n resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]

R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

X_n reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]

I_d intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

$$I_d = 51,56A$$

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

$$R_t = 193,94\text{Ohm}$$

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una K_r más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o}$$

donde:

R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

K_r coeficiente del electrodo

- Centro de Transformación

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

$$K_r \leq 0,7052$$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 70-25/5/42
- Geometría del sistema: Anillo rectangular
- Distancia de la red: 7.0x2.5 m
- Profundidad del electrodo horizontal: 0,5 m
- Número de picas: cuatro
- Longitud de las picas: 2 metros

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia $K_r = 0,084$

- De la tensión de paso $K_p = 0,0186$
- De la tensión de contacto $K_c = 0,0409$

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.
- En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.
- Alrededor del edificio de maniobra exterior se colocará una acera perimetral de 1m de ancho con un espesor suficiente para evitar tensiones de contacto cuando se maniobran los equipos desde el exterior.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R'_t = K_r \cdot R_o$$

donde:

K_r coeficiente del electrodo

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

R'_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

por lo que para el Centro de Transformación:

$$R'_t = 23,1 \text{ Ohm}$$

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula:

$$I'd = 217,42 \text{ A}$$

Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación

En los edificios de maniobra exterior no existen posibles tensiones de paso en el interior ya que no se puede acceder al interior de los mismos.

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, es necesario una acera perimetral, en la cual no se precisa el cálculo de las tensiones de paso y de contacto desde esta acera

con el interior, ya que éstas son prácticamente nulas. Se considera que la acera perimetral es parte del edificio.

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d$$

donde:

R'_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

I'_d intensidad de defecto [A]

V'_d tensión de defecto [V]

por lo que en el Centro de Transformación:

$$V'_d = 5022,38 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto siempre que se disponga de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra según la fórmula:

$$V'_c = K_c \cdot R_o \cdot I'_d$$

donde:

K_c coeficiente

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

I'_d intensidad de defecto [A]

V'_c tensión de paso en el acceso [V]

por lo que tendremos en el Centro de Transformación:

$$V'_c = 2445,42 \text{ V}$$

3.12.5 Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = K_p \cdot R_o \cdot I'_d$$

donde:

- K_p coeficiente
 R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
 I'_d intensidad de defecto [A]
 V'_p tensión de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso:

$$V'_p = 1112,1 \text{ V en el Centro de Transformación}$$

3.12.6 Cálculo de las tensiones aplicadas

- Centro de Transformación

Los valores admisibles son para una duración total de la falta igual a:

$$t = 0,12 \text{ s}$$

Tensión de paso en el exterior:

$$U_p = 10 * U_{ca} \left[1 + \frac{2 * R_{a1} + 6 * R_o}{1000} \right]$$

donde:

U_{ca} valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

$$V_p = 35112 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$U_{pacc} = 10 * U_{ca} \left[1 + \frac{2 * R_{a1} + 3 * R_o + 3 * R'_o}{1000} \right]$$

donde:

V_{ca} valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

R'_o resistividad del hormigón en [Ohm·m]

R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

$$V_{p(acc)} = 78276 \text{ V}$$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

$$V'_p = 1112,1 \text{ V} < V_p = 35112 \text{ V}$$

Tensión de paso en el acceso al centro:

$$V'_{p(acc)} = 2445,42 \text{ V} < V_{p(acc)} = 78276 \text{ V}$$

Tensión de defecto:

$$V'_d = 5022,38 \text{ V} < V_{bt} = 10000 \text{ V}$$

Intensidad de defecto:

$$I_a = 50 \text{ A} < I_d = 217,42 \text{ A} < I_{dm} = 300 \text{ A}$$

3.12.7 Investigación de las tensiones transferibles al exterior

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1000V.

En este caso es imprescindible mantener esta separación, al ser la tensión de defecto superior a los 1000 V indicados.

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

$$D = \frac{R_o \cdot I'_d}{2000 \cdot \pi}$$

donde:

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

I'_d intensidad de defecto [A]

D distancia mínima de separación [m]

Para este Centro de Transformación:

$$D = 9,52 \text{ m}$$

Se conectará a este sistema de tierras de servicio el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características del sistema de tierras de servicio son las siguientes:

- Identificación: 8/32 (según método UNESA)
- Geometría: Picas alineadas
- Número de picas: tres
- Longitud entre picas: 2 metros
- Profundidad de las picas: 0,8 m

Los parámetros según esta configuración de tierras son:

$$K_r = 0,13$$

$$K_c = 0,017$$

El criterio de selección de la tierra de servicio es no ocasionar en el electrodo una tensión superior a 24 V cuando existe un defecto a tierra en una instalación de BT protegida contra contactos indirectos por un diferencial de 650 mA. Para ello la resistencia de puesta a tierra de servicio debe ser inferior a 37 Ohm.

$$R_{tserv} = K_r \cdot R_o = 0,13 \cdot 275 = 35,75 < 37 \text{ Ohm}$$

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7 como mínimo, contra daños mecánicos.

3.13 Limitación de campos magnéticos

De acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Mediante ensayo tipo se comprueba que las envolventes prefabricadas de Ormazabal especificadas en este proyecto, de acuerdo a IEC/TR 62271-208, no superan los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, de acuerdo al Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100 μ T para el público en general
- Inferior a 500 μ T para los trabajadores (medido a 200mm de la zona de operación)

Dicho ensayo tipo se realiza de acuerdo al informe técnico IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo

para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

De acuerdo al apartado 2 de la ITC-RAT 03 del RD 337/2014, el ensayo tipo de emisión electromagnética del centro de transformación forma parte del Expediente Técnico, el cual Ormazabal mantiene a la disposición de la autoridad nacional española de vigilancia de mercado, tal y como se estipula en dicha ITC-RAT.

En el caso específico en el que los centros de transformación se encuentren ubicados en edificios habitables o anexos a los mismos, se observarán las siguientes condiciones de diseño:

- a) Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.
- b) La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.
- c) Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- d) No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado lo más posible de estos locales.

3.14 Cumplimiento de la ITC-RAT-14 apartado 4.8: limitación del nivel de ruido (RD 1367/2007).

Según el RD 1367/2007, toda nueva instalación, establecimiento o actividad portuaria, industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-ecreativa o de ocio deberá adoptar las medidas necesarias para que no transmita al medio ambiente exterior de las correspondientes áreas acústicas niveles de ruido superiores a los establecidos como valores límite según la tabla siguiente:

Tabla B1. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y a actividades

	Tipo de área acústica	Índices de ruido		
		$L_{K,d}$	$L_{K,e}$	$L_{K,n}$
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	50	50	40
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	55	55	45
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	60	60	50
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	63	63	53
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	65	65	55

Ninguna instalación, establecimiento, actividad industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-recreativa o de ocio podrá transmitir a los locales colindantes en función del uso de éstos, niveles de ruido superiores a los establecidos en la tabla que indicamos a continuación. A estos efectos, se considerará que dos locales son colindantes, cuando en ningún momento se produce la transmisión de ruido entre el emisor y el receptor a través del medio ambiente exterior.

Tabla B2. Valores límite de ruido transmitido a locales colindantes por actividades

Uso del local colindante	Tipo de Recinto	Índices de ruido		
		L _{K,d}	L _{K,e}	L _{K,n}
Residencial.	Zonas de estancias.	40	40	30
	Dormitorios.	35	35	25
Administrativo y de oficinas.	Despachos profesionales.	35	35	35
	Oficinas.	40	40	40
Sanitario.	Zonas de estancia.	40	40	30
	Dormitorios.	35	25	25
Educativo o cultural.	Aulas.	35	35	35
	Salas de lectura.	30	30	30

La estación transformadora se instalará en un recinto destinado exclusivamente para tal fin. En dicho edificio la ocupación será nula.

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300kg/cm^2 . Además, disponen de una armadura metálica,

Se instalarán los siguientes equipos emisores de ruido o vibraciones:

- 2 transformadores de potencia 20.000/420V de 630kVA

El ruido del transformador eléctrico (zumbido) se debe al efecto magnetostrictivo producido en las chapas del núcleo por la inducción magnética generada por la corriente eléctrica alterna de alimentación.

Las vibraciones mecánicas del núcleo del transformador son radiadas al aire en forma de ondas acústicas bien directamente en los transformadores secos o a través de los dieléctricos líquidos en los transformadores sumergidos.

La potencia acústica de los transformadores no deberá exceder los límites indicados en la siguiente tabla. Estos valores se corresponden con los reflejados en la tabla 2 de la Norma UNE 21428-1. Esta potencia se calculará a partir de los valores de presión acústica medidos en puntos separados entre sí 1m como máximo y situados sobre un perímetro de medida distante 0,3m de la superficie del transformador.

POTENCIA (kVA)	NIVEL DE RUIDO (dBA)	
	REDES 16, 20, 22 y 24 kV	
	Potencia acústica (L _{WA})	Presión acústica (*) (L _{pA})
50	50	42
100	54	46
250	60	51
400	63	50
630	65	54
1 000	68	57

De esta forma tenemos:

- Nivel de presión acústica del transformador: 54dBA

Si conocemos por separado los niveles de presión acústica de dos fuentes de ruido, el nivel resultante cuando ambas actúan simultáneamente se obtiene sumando al mayor de los dos valores, la corrección obtenida de la tabla siguiente:

Diferencia entre mediciones	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Incremento	3	2,6	2,2	1,8	1,5	1,2	1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3

Tabla 1

De esta forma tenemos:

- Nivel de presión acústica del transformador: 54dBA
- Nivel de presión acústica máxima: 54+3dBA

Evidentemente, la imposibilidad de obtener el espectro de presión sonora del transformador por parte del fabricante, impide que se tenga dicho espectro para el ruido resultante de la estación transformadora.

No obstante, tendremos en cuenta para el estudio del ruido en la estación transformadora diversos estudios realizados por la Sociedad Española de Acústica (S.E.A.).

Dichos estudios indican que el zumbido emitido por los transformadores conectados a una línea de corriente alterna consta de armónicos basados en una frecuencia fundamental doble de la frecuencia de suministro, esto es, la frecuencia fundamental a 100Hz, así como sus armónicos. Cuanto más pequeño es el transformador, más alta es la frecuencia del armónico más fuerte; recíprocamente, mayores transformadores tienden a tener las componentes de baja frecuencia más fuertes. Este efecto es debido fundamentalmente al tamaño del transformador en relación con la longitud de onda de los armónicos que se alcanzan.

Niveles sonoros de inmisión en los recintos de su entorno.

En cualquier caso, el aislamiento acústico debe ser tal que se cumplan los niveles máximos de ruido transmitido a locales colindantes establecidos por el RD1367/2007 (tabla B2 del anexo III).

El Real Decreto 1367/2007 regula, en las tablas B1 y B2 del anexo III, los valores límite de inmisión de ruido al medio ambiente exterior y a los locales colindantes del centro de transformación, siendo estos valores función del tipo de área acústica y del uso del local colindante respectivamente. Estos niveles de ruido deben medirse de acuerdo a las indicaciones del anexo IV del RD 1367/2007.

No existe ninguna edificación colindante

En consecuencia, en función del nivel máximo de ruido emitido por la fuente sonora y el máximo nivel de presión acústica transmitido al exterior del local permitido según el RD 1367/2007 resulta necesario un aislamiento acústico mínimo de:

No procede su cálculo dado que el transformador da un nivel de ruido de 57dBA y no hay locales habitables que colinden con el centro de transformación.

No es necesario de igual modo actuar sobre las vibraciones del transformador de potencia.

ANEJO Nº 12 RED DE BAJA TENSIÓN

INDICE

1	MEMORIA DESCRIPTIVA	1
1.1	Objeto del anexo	1
1.2	Reglamentación	1
2	RED DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN.	4
2.1	Características de las instalaciones	4
2.1.1	Tensión nominal	4
2.1.2	Sistema de distribución	4
2.1.3	Conductores	4
2.1.4	Canalizaciones subterráneas	5
2.1.5	Cruzamiento, proximidades y paralelismo	5
2.1.6	Ejecución de tendido en redes subterráneas	5
2.1.7	Cajas distribución de parcelas	8
2.2	DIMENSIONADO DE LOS CONDUCTORES DE LAS REDES SUBTERRÁNEAS	11
2.2.1	Criterio de intensidad máxima admisible	11
2.2.2	Criterio de máxima caída de tensión	12
2.2.3	Cálculo de la intensidad de cortocircuito	12
2.2.4	Resultados del cálculo	14

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Objeto del anexo

El presente Anexo tiene por objeto el estudio, diseño, cálculo y descripción de las instalaciones de distribución en baja tensión de la Urbanización del sector UZO-02 Isla Perdida.

1.2 Reglamentación

A estas instalaciones le son de aplicación y se proyectan de acuerdo con las vigentes Reglamentaciones siguientes:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo y la norma UNE-EN 50575:2015
- Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- Real Decreto 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se regulan la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la

Comunidad Autónoma de Canarias.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma UNE 12464.
- RAEE: Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- RoHS Directiva 2002/95CE: Restricciones de la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- Norma UNE 72112 Tareas Visuales. Clasificación.
- Norma UNE 72163 Niveles de iluminación. Asignación de Tareas.
- Norma UNE-EN 60617: Símbolos gráficos para esquemas.
- Norma UNE 21144-3-2: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
- Norma UNE 12464.1: Norma Europea sobre iluminación para interiores.
- Norma UNE 12193: Iluminación de instalaciones deportivas.
- Normas UNE declaradas de obligado cumplimiento.
- Reglamento de Centros de Transformación: R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión e ITCs RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero, por el que se aprueba el nuevo Reglamento sobre Condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCLAT 01 a 09.
- Normas y recomendaciones de diseño del edificio: CEI 62271-202, UNE-EN 62271-202 Centros de Transformación prefabricados.
- Normas y recomendaciones de diseño de aparamenta eléctrica:

CEI 62271-1, UNE-EN 62271-1 Estipulaciones comunes para las normas de aparataje de Alta Tensión.

CEI 61000-4-X UNE-EN 61000-4-X Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida.

CEI 62271-200 UNE-EN 62271-200 Aparataje bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

CEI 62271-102 UNE-EN 62271-102 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

CEI 62271-103 UNE-EN 62271-103 Interruptores de Alta Tensión. Interruptores de Alta Tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.

CEI 62271-105 UNE-EN 62271-105 Combinados interruptor - fusible de corriente alterna para Alta Tensión.

- Normas y recomendaciones de diseño de transformadores:

CEI 60076-X Transformadores de Potencia.

UNE 21428-1-1 Transformadores de Potencia.

UNE 21428 Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión de 50 a 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV.

Otras normas UNE/EN/ISO/ANSI/DIN de aplicación específica que determine el proyectista.

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

2 RED DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN.

El presente apartado desarrolla la red de distribución en baja tensión necesaria en la urbanización para alimentar:

- Parcelas de uso residencial
- Parcelas de equipamientos
- Un cuadro para alumbrado exterior de la urbanización

Para el cuadro de alumbrado público se dimensionará para una potencia de 15kW, no disponiendo en el momento de la redacción del presente anejo las cargas de alumbrado de los espacios libres.

2.1 Características de las instalaciones

2.1.1 Tensión nominal

La tensión nominal de la instalación es en baja tensión de 400/230V.

2.1.2 Sistema de distribución

Consiste en circuitos que se alimentan de las salidas de los cuadros de baja tensión de los centros de transformación que se conectan a las cajas generales de protección de las parcelas.

2.1.3 Conductores

Los conductores que se emplearán serán de aluminio, de aislamiento de Polietileno Reticulado. Responden a la designación UNE RV 0,6/1kV para la tensión de prueba de 3,5kV.

DENOMINACION UNE	INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE A 25°C	
	ENTERRADO	BAJO TUBO
RV 0,6/1kV 1x25Al	125A	100A
RV 0,6/1kV 1x50Al	180A	144A
RV 0,6/1kV 1x95Al	260A	208A
RV 0,6/1kV 1x150Al	330A	264A
RV 0,6/1kV 1x240Al	430A	344A

CPR mínima de los cables: clase básica E_{ca}

La intensidad máxima dada por estas tablas deberá corregirse teniendo en cuenta las características de la instalación, considerando los factores de corrección indicados en las tablas 6, 7, 8 y 9 de la instrucción ITC-BT 07.

2.1.4 Canalizaciones subterráneas

El tendido de los cables subterráneos de la red de baja tensión se hará dentro de tubos de PVC de 200mm de diámetro (con grado de protección 7). Se colocarán tantos tubos como circuitos haya, habiéndose dejado siempre al menos uno de reserva en los cruces de calles.

En los cruces de calles, la profundidad mínima será de 1,00m como mínimo para 2 tubos y 1,20m para 6 tubos. En este caso el número mínimo de tubos será de dos (2), que se hormigonarán (HM-20/B/20/I) hasta 5cm de la rasante de las calles, que se rematará con aglomerado asfáltico.

Cada 40 metros, en los cambios de dirección de las zanjas, en las entradas a cajas generales de parcelas, etc., se dispondrán arquetas de registro de 710x460x800mm interiores, construidas con bloques de hormigón y enfoscadas interiormente o bien con paredes de hormigón ejecutadas in situ, provistas de marcos y tapas de fundición dúctil.

2.1.5 Cruzamiento, proximidades y paralelismo

Tanto en cruzamientos, paralelismos y proximidades con otros servicios, como en lo relativo a zanjas en general, se tendrá especial cuidado con el cumplimiento del apartado 2 de la ITC-BT-07.

2.1.6 Ejecución de tendido en redes subterráneas

TRAZADO

El trazado discurre por dominio público y en canalización subterránea por lo que no afecta a terceros ni al medioambiente. Durante el proceso de ejecución no se realizarán vertidos de materiales sobrantes, retirándolos para que la afección sea mínima.

APERTURA DE ZANJAS

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

- Profundidad de 60cm y anchura de 50cm para canalizaciones de baja tensión bajo acera.
- Profundidad de 115cm y anchura de 60cm para canalizaciones de baja tensión bajo calzada.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura, evitándose cambios de dirección.

Para facilitar la instalación de los cables se dispondrá de arquetas que podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. En tramos rectos y como máximo cada 40m de distancia, se dispondrá de arquetas intermedias de tipo registrable, ciegas o simplemente calas de tiro, donde dicha distancia podrá variarse en función de la existencia de derivaciones, cruces u otro tipo de condicionantes.

El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelado cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo.

CRUZAMIENTOS

No se espera que haya ningún cruzamiento con otras instalaciones.

TENDIDO DE CABLES

Las instalaciones de Líneas Eléctricas Subterráneas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según Decreto 161/2006 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

Durante el proceso de ejecución de la instalación se dejarán las líneas sin tensión y, en su caso, se conectarán a tierra. Deberá garantizarse la ausencia de tensión mediante un comprobador adecuado antes de cualquier manipulación.

En los lugares de ejecución se encontrarán presentes, como mínimo dos operarios, que deberán utilizar guantes, alfombras aislantes, demás materiales y herramientas de seguridad.

Los aparatos o herramientas eléctricas que se utilicen estarán dotados del correspondiente aislamiento de grado II, o estarán alimentados a tensión inferior a 50V, mediante transformador de seguridad.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen al cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen deban ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50m, teniendo en cuenta que los empalmes se realizarán en el interior de las arquetas.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Nunca se pasarán dos circuitos de baja tensión, bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

PROTECCIÓN MECÁNICA

Los tubos irán, en todo momento, protegidos por dado de hormigón, según se indica en las secciones en los planos correspondientes.

SEÑALIZACIÓN

A 10cm de la superficie se colocará en la zanja una cinta de señalización.

IDENTIFICACIÓN

La identificación de los conductores realizará según normas UNE.

CIERRE DE ZANJAS

El tapado de la zanja se hará por capas sucesivas de 0,15m de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario, con el fin de que el terreno quede suficientemente consolidado.

REPOSICIÓN DE TIERRAS

No es necesario aporte, utilizando materiales procedentes de la excavación. Se retirarán los escombros sobrantes.

2.1.7 Cajas distribución de parcelas

Se colocarán armarios de distribución urbana en todas las parcelas, de intensidad 400A.

La instalación de los armarios de distribución se efectuará mediante zócalo prefabricado de hormigón y herraje de fijación. El herraje de fijación citado se suministrará conjuntamente con el armario.

Tensión asignada

La tensión asignada será de 550 V.

Tensión de ensayo de rigidez dieléctrica

Los valores de las tensiones de ensayo serán los que siguen.

A frecuencia industrial, se aplicarán durante un minuto :

- 2.500V entre partes activas, estando establecida la continuidad de los circuitos
- 5.250V entre partes activas y masa

A onda tipo rayo

A la onda de 1,2/50 se aplicarán 8 kV entre partes activas y masa.

Se entiende por masa las hojas metálicas que, para este ensayo específico, se sitúan recubriendo la superficie exterior de la envolvente del armario.

Resistencia de aislamiento

La resistencia de aislamiento entre partes activas y masa no será inferior a 1.000 W/V. No es necesario realizar esta medida cuando se haya efectuado el ensayo de rigidez dieléctrica.

Calentamiento

Los ensayos se realizarán de acuerdo con las intensidades asignadas a las bases para fusibles.

Los calentamientos máximos serán los indicados a continuación:

- bases para fusibles tipo cuchillas : según Norma UNE - EN 60269
- puntos de conexión de los conductores : 80°C
- envolventes exteriores accesibles : 40°C

Resistencia a los cortocircuitos

Los armarios deberán soportar los efectos de los cortocircuitos que puedan producirse en cualquier punto de los mismos.

Los valores mínimos que deberán respetar son los que se indican a continuación:

- límite térmico : 20 kA
- límite dinámico : 50 kA

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Diseño

El diseño del armario será tal que permita ubicar, fijar y manipular con comodidad y seguridad todos los componentes en su interior.

Estará realizado de forma que en ninguna parte de su envolvente se produzcan estancamientos de agua debidos a la lluvia, rocío, etc. Además, dispondrá de un sistema de autoventilación que no reducirá el grado de protección establecido.

Naturaleza de la envolvente

El material utilizado será polyester armado con fibra de vidrio y cumplirá con las condiciones requeridas para superar los ensayos de resistencia al fuego de acuerdo con lo indicado en la Norma UNE-EN 60695-2-1 (Serie).

El armario estará constituido por material aislante, de clase térmica A como mínimo según Norma UNE 21305, capaz de soportar las sollicitaciones mecánicas y térmicas, así como los efectos de la humedad, susceptibles de presentarse en servicio normal.

Además, dispuesto en posición de servicio, cumplirá todo lo que sobre el particular indica la Norma UNE-EN 60439-1 y tendrá grado de inflamabilidad según señala la Norma UNE-EN 60429-3.

Grado de protección

Los armarios en posición de servicio deberán mantener, como mínimo, el grado de protección IP 55 según la Norma UNE 20324 contra la penetración de cuerpos sólidos y líquidos.

El grado de protección contra los impactos mecánicos será IK 09, según la Norma UNE EN 50102.

Accesibilidad de las partes interiores

Deberán ser accesibles por la cara frontal del armario, y su manipulación únicamente podrá realizarla personal de Grupo ENDESA, por lo que deberá existir algún dispositivo para su cerramiento.

Cerramiento

La cerradura será triangular de tipo universal (11 mm de lado). Su diseño será tal que permita fijar la puerta mediante tres puntos: uno superior, otro inferior y uno central. Además, deberá ser posible su condenamiento utilizando el candado establecido por Grupo ENDESA. Para ello, dispondrá de los dispositivos precisos para este cometido. El condenamiento por candado es imperativo el efectuarlo una vez instalado y fijado el armario en posición de servicio.

Entrada y salida de cables

Las entradas y salidas de cables de los armarios de distribución se efectuarán por la parte inferior de los mismos, debiendo disponer éstos de las aberturas necesarias para facilitar esta operación.

Componentes

Embarrado de fases

El embarrado correspondiente a las fases será de pletina de cobre (mínimo 50 x 10 mm) y estará adecuado, tanto eléctrica como mecánicamente, para la fijación de las bases para fusibles indicadas.

Embarrado neutro

En la parte inferior del armario se dispondrá un embarrado de pletina de cobre destinado al neutro. Su sección será como mínimo 30 x 10 mm. A su largo, se habrán dispuesto tornillos insertados de M10 incluyendo arandela plana, arandela elástica y tuerca, todos ellos de acero inoxidable, destinados a :

- entrada neutro de línea "principal"
- puesta a tierra del neutro (señalado con símbolo gráfico)
- salidas neutro líneas "secundarias"

Bases para fusibles

Cada armario irá equipado con cuatro bases tripolares verticales cerradas - BTVC – de In = 400 A según la Norma GE NNL012.

MARCAS

En la parte interior de las puertas de los armarios se dispondrán los siguientes datos:

- el nombre o la marca del fabricante
- la tensión asignada
- la intensidad asignada
- año de fabricación
- símbolo de doble aislamiento

y en la exterior llevarán:

- símbolo "ADVERTENCIA DE RIESGO ELÉCTRICO" AMYS AE – 10
- logo ENDESA

2.2 DIMENSIONADO DE LOS CONDUCTORES DE LAS REDES SUBTERRÁNEAS

2.2.1 Criterio de intensidad máxima admisible

Cálculo de la intensidad máxima que circula por la línea considerada, mediante la siguiente expresión:

$$I_{línea} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

$I_{línea}$: Intensidad máxima que circula por la línea (A)

- P: Potencia
U: Tensión compuesta o entre fases (400V)
cosφ: 0,90

Cálculo de la sección:

Por intensidad máxima. Se elige un cable cuya sección admita una intensidad superior a la de cálculo ($I_{línea}$).

2.2.2 Criterio de máxima caída de tensión

Por caída de tensión se determina aplicándose la expresión siguiente para conductores de aluminio:

$$U\% = \frac{P \cdot L}{35 \cdot U^2 \cdot S} \cdot 100$$

- P: potencia demandada
L: Longitud de la línea
U: Tensión compuesta o entre fases (400V)
S: Sección del conductor

La caída de tensión desde el origen de la línea (centro de transformación) al lugar de consumo no será mayor del 5%.

2.2.3 Cálculo de la intensidad de cortocircuito

Como generalmente se desconoce la impedancia del circuito de alimentación a la red (impedancia del transformador, red de distribución y acometida) se admite que en caso de cortocircuito la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios se puede considerar como 0,8 veces la tensión de suministro. Se toma el defecto fase tierra como el más desfavorable, y además se supone despreciable la inductancia de los cables. Esta consideración es válida cuando el Centro de Transformación, origen de la alimentación, está situado fuera del edificio o lugar del suministro afectado, en cuyo caso habría que considerar todas las impedancias.

Por lo tanto se puede emplear la siguiente fórmula simplificada

$$I_{cc} = \frac{0,8 U}{R}$$

Donde:

I_{cc} intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado

U tensión de alimentación fase neutro (230V)

R resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.

Normalmente el valor de R deberá tener en cuenta la suma de las resistencias de los conductores entre la Caja General de Protección y el punto considerado en el que se desea calcular el cortocircuito, por ejemplo el punto donde se emplaza el cuadro con los dispositivos generales de mando y protección. Para el cálculo de R se considerará que los conductores se encuentran a una temperatura de 20°C , para obtener así el valor máximo posible de I_{cc} .

Se comprueba que las líneas con la sección elegida y con los fusibles de protección que debemos elegir, queda perfectamente protegida contra sobreintensidades y cortocircuitos de acuerdo con las normas UNE 20.460-4-460 y UNE 20.460-4-473.

Contra sobrecargas debe satisfacer, que el fusible de protección esté comprendido entre los valores de la intensidad calculada y la intensidad admisible del conductor. Los fusibles serán de 315A y 100A.

Contra cortocircuito todo dispositivo debe responder a las condiciones siguientes:

1. Que su poder de corte debe ser como mínimo igual a la corriente de cortocircuito supuesta en el punto donde está instalado.
2. Que el tiempo de corte de toda corriente que resulte de un cortocircuito que se produzca en un punto cualquiera del circuito no debe ser superior al tiempo que tarda en alcanzar la temperatura de los conductores el límite admisible.

Para el presente cálculo se elige la modalidad de protección con fusibles mediante corriente limitada, la cual consiste en el valor máximo instantáneo alcanzado por la corriente durante el funcionamiento de un fusible, cuando éste actúa impidiendo alcanzar el valor máximo a que llegaría en su ausencia.

Las líneas protegidas mediante fusibles, según la norma UNE 20.460, la protección frente a cortocircuitos de la línea está garantizada si se cumplen las siguientes condiciones:

- a) Poder de corte del fusible mayor a la intensidad de cortocircuito máxima.
- b) Intensidad de cortocircuito mínima mayor a la corriente para la que se produce la intersección de las características (I-t) del conductor y del funcionamiento del fusible.

En base a todo lo anterior, los fusibles a utilizar serán del tipo "gG", fusibles de usos general que puede cortar todas las corrientes, estos cumplen la condición que su poder (superior a 50kA) sea en todo momento superior al esperado en el punto de la red donde estén instalados, condición a).

La forma de las características (I-t) de los fusibles normalizados permite garantizar para cualquier corriente de cortocircuito mayor que la característica (I-t) del fusible, que quede por debajo de las características (I-t) admisible del cable y, por lo tanto, el tiempo admisible por el conductor es mayor que el tiempo de extinción para todas las posibles corrientes de cortocircuito en la línea.

Para que la temperatura del cable no supere el valor admisible se debe cumplir que

$$I^2 \cdot t = (K \cdot S)^2$$

donde ($I^2 \cdot t$) es el valor máximo que admite el conductor sin superar la temperatura límite admisible en cortocircuito, y que depende de las características del conductor (sección, material, aislante, etc.).

Longitudes máximas (en metros) de circuitos protegidos contra cortocircuitos, por fusibles de la clase gG

Conductor mm ²		Intensidad nominal del cortacircuitos fusible I _n A								
Fase	Neutro	63	80	100	125	160	200	250	315	400
10	10	120	-	-	-	-	-	-	-	-
16	16	190	145	105	85	-	-	-	-	-
25	16	* 235	175	130	105	-	-	-	-	-
25	25	305	230	165	135	100	-	-	-	-
50	25	-	*300	*220	175	130	-	-	-	-
95	50	-	-	*410	*335	*250	190	145	105	85
150	95	-	-	-	*585	*440	*335	255	190	145
240	150	-	-	-	-	*645	*490	*370	280	215

* Protege simultáneamente al cable frente a sobrecargas

De acuerdo con las intensidades calculadas y longitudes máximas de protección, en el CBT se colocarán fusibles tipo gG, con un poder de corte de hasta 80kA.

2.2.4 Resultados del cálculo

CT ISLA PERDIDA 3																		
PARCELA	CBT	LINEA	Lmax (m)	Un (V)	P (W)	fusibles (A)	I (A)	ladm (A)	S (mm ²)	cdt (%)								
PARCELA 9	CBT 1.1	Circuito 3.1.1	165	400	139.500	250	211,95	264	150	2,74								
	CBT 1.2	Circuito 3.1.2	132	400	139.500	250	211,95	264	150	2,19								
PARCELA 10	CBT 1.3	Circuito 3.1.3	145	400	157.000	250	238,54	264	150	2,71								
	CBT 1.4	Circuito 3.1.4	122	400	157.000	250	238,54	264	150	2,28								
PARCELA 11	CBT 2.1	Circuito 3.2.1	67	400	157.000	250	238,54	264	150	1,25								
	CBT 2.2	Circuito 3.2.2	67	400	157.000	250	238,54	264	150	1,25								
PARCELA 12	CBT 2.3	Circuito 3.2.3	45	400	137.000	250	208,15	264	150	0,73								
	CBT 2.4	Circuito 3.2.4	45	400	137.000	250	208,15	264	150	0,73								

ANEJO Nº 13 ALUMBRADO PÚBLICO

INDICE

1	MEMORIA DESCRIPTIVA	1
1.1	Objeto del anexo	1
1.2	Reglamentación	1
2	RED DE ALUMBRADO EXTERIOR	4
2.1	Programa de necesidades. Potencia total.	4
2.2	Características de la instalación.	4
2.2.1	Tensión nominal.	4
2.2.2	Acometida	4
2.2.3	Sistema de distribución de alumbrado.	5
2.2.4	Conductores.	5
2.2.5	Cuadro eléctrico de alumbrado.	6
2.3	Canalizaciones subterráneas	8
2.3.1	GENERALIDADES	8
2.3.2	DIMENSIONADO	8
2.3.3	CRUZAMIENTO, PROXIMIDADES Y PARALELISMO	10
2.3.4	EJECUCIÓN DE TENDIDO EN REDES SUBTERRÁNEAS	10
2.4	Instalación	13
2.5	Luminarias y lámparas	14
2.6	Soportes	15
2.7	Red de tierras	15
2.7.1	Protección contra contactos indirectos	16
2.8	Prescripciones técnicas de carácter general	16
2.8.1	Conductores	16
2.8.2	Dimensionado de los conductores de las redes subterráneas	17
2.8.3	Protecciones	19
2.8.4	Datos dimensionales	20
2.8.5	Niveles de iluminación	20
2.8.6	Eficiencia energética de la instalación	29
2.9	Cálculo de cimentaciones para báculos y columnas de alumbrado.	33

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Objeto del anexo

El presente Anexo tiene por objeto el estudio, diseño, cálculo y descripción del alumbrado público de la Urbanización del sector UZO-02 Isla Perdida.

1.2 Reglamentación

A estas instalaciones le son de aplicación y se proyectan de acuerdo con las vigentes Reglamentaciones siguientes:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo y la norma UNE-EN 50575:2015
- Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- Real Decreto 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se regulan la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma UNE 12464.
- RAEE: Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- RoHS Directiva 2002/95CE: Restricciones de la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- Norma UNE 72112 Tareas Visuales. Clasificación.
- Norma UNE 72163 Niveles de iluminación. Asignación de Tareas.
- Norma UNE-EN 60617: Símbolos gráficos para esquemas.
- Norma UNE 21144-3-2: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
- Norma UNE 12464.1: Norma Europea sobre iluminación para interiores.
- Norma UNE 12193: Iluminación de instalaciones deportivas.
- Normas UNE declaradas de obligado cumplimiento.
- Reglamento de Centros de Transformación: R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión e ITCs RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero, por el que se aprueba el nuevo Reglamento sobre Condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCLAT 01 a 09.
- Normas y recomendaciones de diseño del edificio: CEI 62271-202, UNE-EN 62271-202 Centros de Transformación prefabricados.
- Normas y recomendaciones de diseño de aparamenta eléctrica: CEI 62271-1, UNE-EN 62271-1 Estipulaciones comunes para las normas de

aparamenta de Alta Tensión.

CEI 61000-4-X UNE-EN 61000-4-X Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida.

CEI 62271-200 UNE-EN 62271-200 Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

CEI 62271-102 UNE-EN 62271-102 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

CEI 62271-103 UNE-EN 62271-103 Interruptores de Alta Tensión. Interruptores de Alta Tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.

CEI 62271-105 UNE-EN 62271-105 Combinados interruptor - fusible de corriente alterna para Alta Tensión.

- Normas y recomendaciones de diseño de transformadores:

CEI 60076-X Transformadores de Potencia.

UNE 21428-1-1 Transformadores de Potencia.

UNE 21428 Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión de 50 a 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV.

Otras normas UNE/EN/ISO/ANSI/DIN de aplicación específica que determine el proyectista.

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

2 RED DE ALUMBRADO EXTERIOR

2.1 Programa de necesidades. Potencia total.

Se proyecta la iluminación de varios tramos de calzada y peatonales, además de escaleras y zona de juego. Se han dispuesto dos circuitos, que se alimentan desde el mismo cuadro de alumbrado situado próximo al centro de transformación n°2:

- CIRCUITO 1

18 puntos de luz de 49,5W

16 puntos de luz de 33W

3 puntos de luz de 24W

Total circuito 1: 1.491W

- CIRCUITO 2

31 puntos de luz de 49,5W

8 puntos de luz de 33W

18 puntos de luz de 24W

Total circuito 2: 2.230,5W

	Nº puntos luz	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Potencia (W)
Circuito 1	37	1.015	16 (Al)	1.491
Circuito 2	57	1.275	16 (Al)	2.230,5

La potencia total instalada es de 3,721kW

2.2 Características de la instalación.

2.2.1 Tensión nominal.

El servicio se efectuará en corriente alterna trifásica con neutro a la tensión de 400/230V y 50Hz de frecuencia.

2.2.2 Acometida

Se define como la parte de la instalación de la red de distribución que alimenta la caja o cajas generales de protección o unidad funcional equivalente. La acometida no forma parte

de las instalaciones de enlace, y su explotación es responsabilidad de la empresa suministradora una vez puesta en servicio.

La conexión se realizará en una de las salidas libres del CBT del centro de transformación CT-2 ISLA PERDIDA.

Las principales características de la línea son las siguientes:

- Corriente: Alternativa trifásica con neutro
- Frecuencia: 50Hz
- Tipo: Subterránea
- Distribución: Radial
- Tensión Nominal: 400/230V
- Caída de tensión: En las líneas generales, desde el origen al punto más alejado, menor de un 5%.

El conductor que se empleará será de aluminio, de aislamiento de Polietileno Reticulado y con una sección de $3 \times 1 \times 50 + 1 \times 25 \text{ mm}^2$.

La intensidad máxima dada por estas tablas deberá corregirse teniendo en cuenta las características de la instalación, considerando los factores de corrección indicados en las tablas 6, 7, 8 y 9 de la instrucción ITC-BT 07.

De acuerdo con el capítulo 3.7 de la ITC-BT-06, el conductor neutro de las redes subterráneas de distribución se conectará a tierra en el centro de transformación de donde parta, de acuerdo con lo previsto en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

El tendido de los cables subterráneos de la red de baja tensión se hará dentro de tubos de PVC de 200mm de diámetro (con grado de protección 7). Se colocarán tantos tubos como circuitos haya, habiéndose dejado siempre al menos uno de reserva en los cruces de calles.

2.2.3 Sistema de distribución de alumbrado.

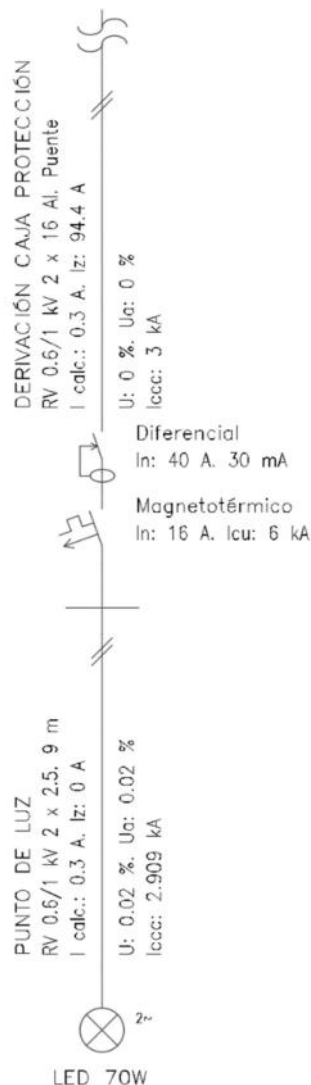
La red de alumbrado se ha dividido en circuitos, cada uno de ellos llega hasta la arqueta junto a la base de la columna, que le corresponde, derivando fase y neutro de $2,5 \text{ mm}^2$ con la protección mediante fusible de 10A. Los conductores tendrán un aislamiento de 1kV, no debiendo tener empalmes en el interior del báculo. Además de dicho conductor, por el interior de la columna subirá también el cable de tierra de $2,5 \text{ mm}^2$ de sección.

2.2.4 Conductores.

Los conductores del sistema de distribución serán cables unipolares de aluminio. Los circuitos estarán compuestos por conductores unipolares de las secciones indicadas por circuito, tipo RV 0,6/1kV Al con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta PVC, en configuración 3F+N. La red de distribución de alumbrado llega hasta la base de la columna derivando fase y neutro hasta la luminaria con cambio de sección, protegido mediante interruptor automático de 10A y diferencial de 30mA y conductor de 0,6/1kV Cu $2,5 \text{ mm}^2$. Los

conductores tendrán un aislamiento de 1kV, no debiendo tener empalmes en el interior del báculo. La CPR mínima de los cables: clase básica E_{ca}

El esquema es el siguiente:



2.2.5 Cuadro eléctrico de alumbrado.

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobrecargas (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30Ω.

No obstante, se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500mA o 1A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5Ω y a 1Ω , respectivamente.

Si el sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

La envolvente del cuadro proporcionara un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3m. Los elementos de medidas estarán situados en un modulo independiente.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

Por tanto, el armario a colocar tendrá las siguientes características:

Armario de poliéster con fibra de vidrio, conteniendo la apartamenta para 4 salidas con reenganchadores, reloj astronómico, según nueva normativa del Ayto. San Bartolomé de Tirajana con capacidad para una posterior instalación de telegestión y reductor de flujo. Formado por:

- 1 POLYSAFE 430 (1000x750x320)
- 1 POLYSAFE 230 (500x750x320)
- 1 TEJADILLO PS 340/340
- 2 MANETA ENCLAVAMIENTO
- 1 AUTOMATICO FDS 160/100 LTMD 4P 4D
- 1 BOBINA DISPARO 220/400
- 1 REPARTIDOR 125A CON PANTALLA
- 4 CONTACTORES REENGANCHABLES
- 1 CONMUNTADOR MANUAL
- 4 AUTOMATICOS 4P 25A
- 12 AUTOMATICOS EP60 1P 40A CURVA C 6KA
- 1 DIFERENCIAL 2x40/30MA
- 1 CONMUTADOR ASTER 16A
- 1 SECCIONADOR PORTAFUSIBLE 4P 32A
- 3 AUTOMATICO 1P+N 10A
- 1 ZOCALO PARA 2 CONTACTOS CONMUTADOS

- 2 CONTACTOS CONMUTADOS 12A
- 1 DESCARGADOR SOBRETENSIONES TRANSITORIO+PERMANENTE
- 4 RELES DE RECONEXIÓN AFEISA
- 1 RELOJ ASTRO GLX Q 21 70
- 1 TOMA DE CORRIENTE E ILUMINACIÓN

2.3 Canalizaciones subterráneas

Se indican a continuación las características de las canalizaciones subterráneas y las arquetas de registro necesarias y previstas para la instalación del alumbrado público.

2.3.1 GENERALIDADES

Se han empleado sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables serán de las características especificadas en la UNE 21123, e irán entubados; los tubos para las canalizaciones subterráneas deben ser los indicados en la ITC-BT-21 y el grado de protección mecánica el indicado en dicha instrucción, y podrán ir hormigonados en zanja o no. Cuando vayan hormigonados el grado de resistencia al impacto será ligero, según UNE-EN 50.086 -2-4.

2.3.2 DIMENSIONADO

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,40m del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.

La parte inferior de los tubos quedará a una profundidad de 70 cm y descansarán sobre lecho de arena cribada. Irán protegidos en un macizo de hormigón vibrado de 12,5N/mm² de resistencia característica. A la entrada de los tubos en las arquetas se pondrán tapones de yeso y vidrio molido.

Se dispondrán arquetas junto a cada báculo o columna, en los cambios de dirección pronunciados, cruces de calle, derivaciones de línea y tiradas de más de 35m.

Las arquetas irán cubiertas con tapas de fundición dúctil de 0,50x0,50m. Las dimensiones interiores de las arquetas serán iguales a las de las tapas con una profundidad de 10cm por debajo del tubo más profundo que acceda a la arqueta.

Las paredes de las arquetas se construirán bien con bloques de 12cm enfoscadas con mortero de arena y cemento, bien con hormigón en masa o bien con arquetas de polipropileno reforzadas en su exterior con hormigón en masa de espesor medio 15 cm.

El fondo de la arqueta deberá permitir su drenaje.

En las canalizaciones enterradas, los tubos protectores serán conformes a lo

establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en la norma UNE-EN 50.086-2-4.

Los tubos tendrán un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. En la tabla siguiente figuran los diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

Sección nominal de los conductores (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	≤6	7	8	9	10
1,5	25	32	32	32	32
2,5	32	32	40	40	40
4	40	40	40	40	50
6	50	50	50	63	63
10	63	63	63	75	75
16	63	75	75	75	90
25	90	90	90	110	110
35	90	110	110	110	125
50	110	110	125	125	140
70	125	125	140	160	160
95	140	140	160	160	180
120	160	160	180	180	200
150	180	180	200	200	225
185	180	200	225	225	250
240	225	225	250	250	---

Para más de 10 conductores por tubo o para conductores o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será como mínimo igual a 4 veces

la sección ocupada por los conductores.

En el plano de secciones de la canalización se observan las dimensiones.

2.3.3 CRUZAMIENTO, PROXIMIDADES Y PARALELISMO

Tanto en cruzamientos, paralelismos y proximidades con otros servicios, como en lo relativo a zanjas en general, se tendrá especial cuidado con el cumplimiento del apartado 2 de la ITC-BT-07.

2.3.4 EJECUCIÓN DE TENDIDO EN REDES SUBTERRÁNEAS

- Trazado.

El trazado discurre por dominio público y en canalización subterránea por lo que no afecta a terceros ni al medioambiente. Durante el proceso de ejecución no se realizarán vertidos de materiales sobrantes, retirándolos para que la afección sea mínima.

- Apertura de zanjas.

Se realizará con medios mecánicos. Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

- Profundidad de 60cm y anchura de 50cm para canalizaciones de baja tensión bajo acera.
- Profundidad de 115cm y anchura de 60cm para canalizaciones de baja tensión bajo calzada.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura, evitándose cambios de dirección.

Para facilitar la instalación de los cables se dispondrá de arquetas que podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. En tramos rectos y como

máximo cada 40m de distancia, se dispondrá de arquetas intermedias de tipo registrable, ciegas o simplemente calas de tiro, donde dicha distancia podrá variarse en función de la existencia de derivaciones, cruces u otro tipo de condicionantes. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelado cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo.

- Cruzamientos.

No se espera que haya ningún cruzamiento con otras instalaciones.

- Tendido de cables.

Las instalaciones de Líneas Eléctricas Subterráneas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

Durante el proceso de ejecución de la instalación se dejarán las líneas sin tensión y, en su caso, se conectarán a tierra. Deberá garantizarse la ausencia de tensión mediante un comprobador adecuado antes de cualquier manipulación.

En los lugares de ejecución se encontrarán presentes, como mínimo dos operarios, que deberán utilizar guantes, alfombras aislantes, demás materiales y herramientas de seguridad.

Los aparatos o herramientas eléctricas que se utilicen estarán dotados del correspondiente aislamiento de grado II, o estarán alimentados a tensión inferior a 50V, mediante transformador de seguridad.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen al cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen deban ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50m, teniendo en cuenta que los empalmes se realizarán en el interior de las arquetas.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Nunca se pasarán dos circuitos de baja tensión, bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

- Protección mecánica.

Los tubos irán, en todo momento, protegidos por dado de hormigón, según se indica en las secciones en los planos correspondientes.

- Señalización.

A 10cm de la superficie se colocará en la zanja una cinta de señalización.

- Identificación.

La identificación de los conductores realizará según normas UNE.

- Cierre de zanjas.

El tapado de la zanja se hará por capas sucesivas de 0,15m de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario, con el fin de que el terreno quede suficientemente consolidado.

- Reposición de tierras.

No es necesario aporte, utilizando materiales procedentes de la excavación. Se retirarán los escombros sobrantes.

2.4 Instalación

La disposición y características de los puntos de luz serán las siguientes:

Se instalarán luminarias LED de 49,5W sobre columnas de 8,00 m de altura, distribución unilateral con interdistancia máxima de 35m, para iluminación de viales. Se optará por otra opción para el alumbrado de escaleras y zona de juego.

Los valores de iluminancias y demás parámetros lumínicos exigibles se describen en el apartado correspondiente a niveles de iluminación de este documento.

2.5 Luminarias y lámparas

Luminaria cerrada hermética IP66 marca AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW Flat, Glass Extra Clear, o equivalente, aprobada por los servicios técnicos municipales, con las siguientes características:



- Altura de instalación 4 a 12 mts
- Paquete lumínico (flujo nominal LED)
 - Mini : 1.200 a 6.100 lm
 - Midi : 4.800 a 16.300 lm
 - Maxi: 12.000 a 32.600 lm
- Temperatura de color Blanco frío, neutro o cálido
- Hermeticidad del bloque óptico IP 66
- Hermeticidad del compartimentode auxiliares IP 66
- Resistencia a los impactos(vidrio) IK 09
- Tensión nominal 120 - 277V - 50 - 60Hz
- Clase eléctrica I ó II
- Peso 11,5 kg
- Materiales

Cuerpo	Aluminio inyectado a alta presión
Protector	Vidrio
Color	Gris AKZO 900 enarenado

Para escaleras y zona de juegos se utilizará la siguiente luminaria:

Luminaria SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740

Óptica 5118
Protector Cilíndrico, PC, Liso
Fuente 20 Cree XP-G2
Matriz 366062



Características

194	194	816	6.7	IP 66	IK 10	I EU, II EU	-
Largo (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Peso (kg)	Grado de protección IP*	Grado de protección IK*	Clase eléctrica*	CxS (m²)

* Según IEC-EN60598 / IEC-EN62262

Información para una matriz de 1000 lm

Eficacia (%)	75.2	Clase G (EN 13201-2)	G2	Apertura 90-270°	X - X
DLOR (%)	74.8	G* (EN 13201 2015)	G*1	I 70-80-90-95 (cd)	617 - 147 - 7 - 13
ULOR (%)	0.3	Imax (cd)	670	CIE flux code N 1→5 (%)	25.7 - 60.5 - 94.9 - 99.6 - 75.2
ULR (%)	0.5	Apertura 0-180°	65 - 65		

La elección de este tipo de lámparas y luminarias, asegurará una hermeticidad a lo largo del tiempo, así como una facilidad en la conservación, que redundará en una gran economía del servicio de mantenimiento.

2.6 Soportes

Los soportes proyectados para las luminarias serán tipo PRFV para las luminarias de alumbrado viario, y de columna de acero inoxidable AISI-316L para el de peatonales y rodonal.

Los soportes cumplirán los requisitos especificados en la Instrucción ITC-BT-09 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

En caso de considerarse necesario, las partes metálicas de cada punto de luz se conectarán a tierra mediante un puente, con cable de cobre de 16 mm² con aislamiento RV 0,6/1kV unido a una piqueta de cobre o acero galvanizado Ø 14 mm y longitud 2m. En general se procurará que el valor de resistencia a tierra sea inferior a 30 Ω, y si no fuera así, se tomarán las medidas necesarias para disminuirlo (adicción de piquetas o flagelo de cobre desnudo de 35 mm²).

Las alturas de las columnas serán de 8,00 m y 7,00 m en función del tipo de alumbrado vial o ambiental requerido en cada caso.

La cimentación se realizará según las indicaciones del fabricante.

Los soportes cumplirán los requisitos especificados en la Instrucción ITC-BT-09 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

2.7 Red de tierras

La máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24V, en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc.).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.

En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.
- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16mm² para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

Se ha colocado un electrodo de puesta a tierra por columna mediante cable de Cu desnudo de 35mm² con una pica de Cu de 2,00m de longitud en cada arqueta. Para unir todos los electrodos se ha dispuesto de una red de tierra formada por cable aislado de 16mm² Cu 450/750V por el interior de la canalización. El conductor de protección que une de cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16mm² de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

2.7.1 Protección contra contactos indirectos

Las luminarias serán de Clase I o de Clase II.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general. Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3m sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales. Las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano que estén a una distancia inferior a 2m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente deberán estar puestas a tierra.

Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5mm² en cobre.

2.8 **Prescripciones técnicas de carácter general**

2.8.1 Conductores

En el presente apartado se realiza el cálculo de las intensidades máximas admisibles de los conductores seleccionados, en las condiciones del proyecto.

Se indicaran los coeficientes de simultaneidad aplicables, tanto los previstos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, como otros debidamente justificados.

2.8.2 Dimensionado de los conductores de las redes subterráneas

CRITERIO DE INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

El cálculo de las líneas de la instalación se ha realizado, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, por intensidad que pasa por el cable, comparándola con la intensidad máxima que soporta el cable que vayamos a elegir.

El cálculo se efectúa mediante las fórmulas siguientes:

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi} \text{ (monofásico)}$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi} \text{ (trifásico)}$$

Donde:

- I = intensidad de corriente, en amperios (A)
- Pi = potencia del receptor, en vatios (W)
- Li = longitud del tramo de cálculo
- S = sección del cable resultante
- Cc = caída de tensión disponible al final de la línea
- V = tensión entre fase y neutro, en voltios (V)
- P = potencia total
- cosφ = factor de potencia
- k = Conductividad del conductor. Cu=56; Al=35.

CRITERIO DE MÁXIMA CAÍDA DE TENSIÓN

Se calcula la caída de tensión que tiene el circuito y si está dentro de lo admisible se adopta la sección elegida.

La caída de tensión para cables monofásicos se calcula mediante las fórmulas:

$$S = \frac{2 \times L_i \times P_i}{k \times V^2 \times C_c} \text{ (monofásico)}$$

$$S = \frac{L_i \times P_i}{k \times V^2 \times C_c} \text{ (trifásico)}$$

Siendo:

- I = intensidad de corriente, en amperios (A)
- Pi = potencia del receptor, en vatios (W)

Li = longitud del tramo de cálculo
 S = sección del cable resultante
 Cc = caída de tensión disponible al final de la línea
 V = tensión entre fase y neutro, en voltios (V)
 P = potencia total
 cosφ = factor de potencia
 k = Conductividad del conductor. Cu=56; Al=35.

Se aportarán los cálculos para las líneas principales, si bien siempre se indicará mediante tabla resumen los resultados, para los parámetros anteriormente listados, de todas las líneas y circuitos que componen la instalación.

Se deberá prestar especial atención a la determinación de la resistividad del conductor (ρ_{θ}), en función de la temperatura máxima prevista para el conductor ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$).

$$\rho_{\theta} = \rho_{20} * (1 + \alpha(\theta - 20))$$

Material	ρ_{20} ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)	ρ_{40} ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)	ρ_{70} ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)	ρ_{90} ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)	α ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)
Cobre	0,0176	0,0190	0,0210	0,0224	0,00392
Aluminio	0,0286	0,0310	0,0344	0,0367	0,00403
Almelec	0,0325	0,0347	0,0383	0,0407	0,00336

Los valores de la conductividad se pueden tomar de la tabla siguiente:

Material	C ₂₀	C ₄₀	C ₇₀	C ₉₀
Cobre	56	52	48	44
Aluminio	35	32	30	28
temperatura	20°C	40°C	70°C	90°C

Se recomienda emplear las siguientes conductividades:

- . Instalación de enlace (LGA + DI): C₇₀ y C₉₀
- . Instalaciones Interiores de viviendas: C₄₀
- . Instalaciones Interiores de y Servicios generales, de locales comerciales, oficinas y garajes: C₇₀ y C₉₀

Los límites para las caídas de tensión son los siguientes:

Tipo	Para alimentar a	Caída de tensión máxima en % de la tensión de suministro	ΔU_{III}	ΔU_I
LGA	Un solo usuario	No existe		
	Contadores concentrados	0,5%	2V	
	Centralización parcial de contadores	1%	4V	
DI	Un solo usuario	1,5%	6V	3,45V
	Contadores concentrados	1%	4V	2,3V
	Centralización parcial de contadores	0,5%	2V	1,15V
Circuitos interiores	Circuitos interiores viviendas	3%	12V	6'9V
	Circuitos de alumbrado que no sean viviendas	3%	12V	6'9V
	Circuitos de fuerza que no sean viviendas	5%	20V	11'5V

COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD

El coeficiente de simultaneidad de la instalación de alumbrado es 1.

2.8.3 Protecciones

DE SOBREENSIDAD

Se comprueba que las líneas con la sección elegida y con los interruptores de protección que debemos elegir, queda perfectamente protegida contra sobreenintensidades y cortocircuitos de acuerdo con las normas UNE 20.460-4-460 y UNE 20.460-4-473.

Contra sobrecargas debe satisfacer, que el interruptor automático y/o fusible de protección esté comprendido entre los valores de la intensidad calculada y la intensidad admisible del conductor.

CONTRA CORTOCIRCUITO

Las intensidades de corrientes de corto circuito serán:

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

Ul: Tensión compuesta en V

Uf: Tensión simple en V

Zt: Impedancia total en el punto de cortocircuito en mohm
Icc: Intensidad de cortocircuito en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtendrá a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red hasta el punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

Rt = R1 + R2 + ... + Rn: Resistencia total en el punto de cortocircuito.

Xt = X1 + X2 + ... + Xn: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

Los dispositivos de protección deberán tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, y deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor.

Para que se cumpla esta última condición, la curva de actuación de los interruptores automáticos debe estar por debajo de la curva térmica del conductor, por lo que debe cumplirse la siguiente condición:

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

para 0,01 <= 0,1 s, y donde:

I: Intensidad permanente de cortocircuito en A.

t: Tiempo de desconexión en s.

C: Constante que depende del tipo de material.

ΔT: Sobretemperatura máxima del cable en °C.

S: Sección en mm²

Se tendrá también en cuenta la intensidad mínima de cortocircuito determinada por un cortocircuito fase - neutro y al final de la línea o circuito en estudio.

Dicho valor se necesita para determinar si un conductor queda protegido en toda su longitud a cortocircuito, ya que es condición imprescindible que dicha intensidad sea mayor o igual que la intensidad del disparador electromagnético. En el caso de usar fusibles para la protección del cortocircuito, su intensidad de fusión debe ser menor que la intensidad soportada por el cable sin dañarse, en el tiempo que tarde en saltar. En todo caso, este tiempo siempre será inferior a 5 seg.

2.8.4 Datos dimensionales

Se definirán los datos dimensionales previstos, tales como altura a la que se situaran las luminarias, ángulo de inclinación, distancias entre puntos de luz y anchos de calzada y arcones o aceras.

2.8.5 Niveles de iluminación

Las exigencias que debe cumplir una instalación de alumbrado público, se encuentran recogidas en el Real Decreto 1890/2008 "Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a

EA-07”.

En la instrucción ITC-EA-02 se establecen los requisitos luminotécnicos a adoptar para las instalaciones de alumbrado exterior, fijando unos niveles de referencia a adoptar en función del tipo de vía, basados en la norma UNE-EN 13201 “Iluminación de Carreteras”. Los niveles máximos obtenidos en las instalaciones de alumbrado no podrán superara en más de un 20% estos niveles de referencia, que por otro lado no tienen consideración de mínimos obligatorios.

Asimismo, se debe garantizar el valor de la uniformidad mínima, para cada clase de alumbrado, mientras que el resto de requisitos fotométricos tomarán el carácter de valores de referencia, no siendo exigible su cumplimiento.

CLASES DE ALUMBRADO Y NIVELES DE ILUMINACIÓN

Se entiende por nivel de iluminación el conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos (luminancia, iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc.) cubiertos por la presente instrucción. En alumbrado vial, se conoce también como clase de alumbrado.

La elección de la clase de alumbrado viene determinada por las tablas dispuestas en el Real Decreto 1890, y expuestas a continuación (tablas 1, 2, 3, 4 y 5).

En base a la velocidad de circulación prevista se establece una clasificación de tipo B para las vías de tráfico rodado de la urbanización, mientras que para las vías peatonales y paseo se adopta la clase E, tal y como se reflejan en la tabla 1 del apartado 2.1 de la ITC-EA-02.

Tabla 1 – Clasificación de las vías

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	--
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

Partiendo de esta clasificación, se establecen una serie de situaciones de proyecto, establecidas en base a criterios adicionales como el tipo de vía y la intensidad de tránsito de vehículos y peatones. Para cada situación de proyecto, se determinan unas clases de alumbrado recomendadas por la instrucción, que definen los valores de los parámetros luminotécnicos exigibles, quedando recogidas en una serie de tablas. Entrando en las tablas 3 y 5, se seleccionan las clases de alumbrado correspondientes a cada una de las vías del presente proyecto:

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
B1	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.</i> • <i>Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.</i> 	ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
	Intensidad de tráfico IMD \geq 7.000 IMD $<$ 7.000	
B2	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Carreteras locales en áreas rurales.</i> 	ME2 / ME3b ME4b / ME5
	Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD \geq 7.000 IMD $<$ 7.000	

(*) Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 5 – Clases de alumbrado para vías tipo E

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
E1	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.</i> • <i>Paradas de autobús con zonas de espera</i> • <i>Áreas comerciales peatonales.</i> 	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
	Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	
E2	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.</i> 	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
	Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	

(*) Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Los requisitos fotométricos aplicables a las vías para calzadas secas para cada una de las clases de alumbrado anteriormente citadas, se encuentran definidos en tablas 6, 8 y 9, citadas a continuación:

Tabla 6 – Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia ⁽⁴⁾ Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global U_o [mínima]	Uniformidad Longitudinal U_l [mínima]	Incremento Umbral TI (%) ⁽²⁾ [máximo]	Relación Entorno SR ⁽³⁾ [mínima]
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

⁽³⁾ La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

⁽⁴⁾ Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Tabla 8 – Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E

Clase de Alumbrado ⁽¹⁾	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media E_m (lux) ⁽¹⁾	Iluminancia mínima E_{min} (lux) ⁽¹⁾
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

Tabla 9 – Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E

Clase de Alumbrado (1)	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media <i>Em (lux)</i> [mínima mantenida(1)]	Uniformidad Media <i>Um</i> [mínima]
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

(1) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

(2) También se aplican en espacios utilizados por peatones y ciclistas.

Los valores adoptados en el presente proyecto son los siguientes:

Corresponden a una situación de proyecto B1, adoptando la categoría de vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas, con una intensidad de tráfico inferior a 7000 veh/día.

Se establece por tanto una clase de alumbrado ME4b para la calzada de las vías de tráfico rodado de la urbanización, cuyos requisitos son los siguientes:

- Luminancia media L_m : 0,75cd/m²
- Uniformidad global U_o : mínimo 0,40
- Uniformidad longitudinal U_l : mínimo 0,50
- Incremento Umbral T_l : máximo 15%
- Relación con entorno S_R : mínimo 0,50

- Aceras en viales

Las aceras a lo largo de la calzada de los viales, en situación de proyecto tipo E1, adoptarán una clase de alumbrado tipo S4, correspondiente a un flujo de tráfico de peatones normal.

Se deberán obtener unas iluminancias horizontales medias en la superficie de la calzada de 5 lux, mientras que los valores mínimos serán de 1 lux.

RELACIÓN DE LUMINARIAS, LÁMPARAS Y EQUIPOS AUXILIARES

- Luminarias utilizadas: rendimiento y factor de utilización

Según la “Instrucción Técnica Complementaria EA-04”, las luminarias incluyendo los proyectores, que se instalen en las instalaciones de alumbrado excepto las de alumbrado festivo y navideño, deberán cumplir con los requisitos de la tabla 9, respecto a los valores de

rendimiento de la luminaria (η) y factor de utilización (f_u).

Tabla 1 – Características de las luminarias y proyectores

PARÁMETROS	ALUMBRADO VIAL		RESTO ALUMBRADOS (1)	
	Funcional	Ambiental	Proyectores	Luminarias
RENDIMIENTO (η)	$\geq 65\%$	$\geq 55\%$	$\geq 55\%$	$\geq 60\%$
FACTOR DE UTILIZACIÓN (f_u)	(2)	(2)	$\geq 0,25\%$	$\geq 0,30\%$

(1) A excepción de alumbrado festivo y navideño
(2) Alcanzarán los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en las tablas 1 y 2 de la ITC-EA-01

- Lámparas y auxiliares

Según la “Instrucción Técnica Complementaria EA-04”, con excepción de las iluminaciones navideñas y festivas, las lámparas utilizadas en instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa superior a:

- a) 40lm/w, para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos.
- b) 65lm/w, para alumbrados vial, específico y ornamental.

FACTOR DE UTILIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN

El factor de utilización de una instalación, es la relación entre el flujo útil procedente de las luminarias que llega a la calzada o superficie a iluminar y el flujo emitido por las lámparas instaladas en las luminarias.

El factor de utilización de la instalación es función del tipo de lámpara, de la distribución de la intensidad luminosa y rendimiento de las luminarias, así como de la geometría de la instalación, tanto en lo referente a las características dimensionales de la superficie a iluminar, como a la disposición de las luminarias en la instalación de alumbrado exterior (tipo de implantación, altura de las luminarias y separación entre puntos de luz).

Para realizar su cálculo partimos de la siguiente relación:

$$E_M = (F_U \cdot F_M \cdot F_L) / S$$

Donde:

E_M = Es la Iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto, y se mide en “Lux”.

F_U = Es el factor de utilización (en valores por unidad)

F_M = Es el factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad)

F_L = Es el flujo luminoso emitido por la lámpara instalada (se mide en lúmenes)

S = Es la superficie de referencia iluminada de la calzada a estudiar (se

mide en metros cuadrados)

FACTOR DE MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN

El factor de mantenimiento (f_m) es la relación entre la iluminancia media en la zona iluminada después de un determinado período de funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior (Iluminancia media en servicio – $E_{servicio}$), y la iluminancia media obtenida al inicio de su funcionamiento como instalación nueva (Iluminación media inicial – $E_{inicial}$).

$$f_m = E_{servicio} / E_{inicial} = E / E_i$$

El factor de mantenimiento será el producto de los factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia y de depreciación de la luminaria, de forma que se verificará:

$$f_m = F_{DFL} \cdot F_{SL} \cdot F_{DLU}$$

Siendo:

F_{DFL} = factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara.

F_{SL} = factor de supervivencia de la lámpara.

F_{DLU} = factor de depreciación de la luminaria.

Los factores de depreciación y supervivencia máximos admitidos se indican en las tablas 1, 2 y 3, del Real Decreto en su ITC-EA-06:

Tabla 1 – Factores depreciación del flujo luminoso de las lámparas (DFDL)

Tipo de lámpara	Período de funcionamiento en horas				
	4.000 h	6.000 h	8.000 h	10.000 h	12.000 h
Sodio alta presión	0,98	0,97	0,94	0,91	0,90
Sodio baja presión	0,98	0,96	0,93	0,90	0,87
Halogenuros metálicos	0,82	0,78	0,76	0,76	0,73
Vapor de mercurio	0,87	0,83	0,80	0,78	0,76
Fluorescente tubular Trifósforo	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91
Fluorescente tubular Halofosfato	0,82	0,78	0,74	0,72	0,71
Fluorescente compacta	0,91	0,88	0,86	0,85	0,84

Tabla 2 – Factores de supervivencia de las lámparas (FSL)

Tipo de lámpara	Período de funcionamiento en horas				
	4.000 h	6.000 h	8.000 h	10.000 h	12.000 h
Sodio alta presión	0,98	0,96	0,94	0,92	0,89
Sodio baja presión	0,92	0,86	0,80	0,74	0,62
Halogenuros metálicos	0,98	0,97	0,94	0,92	0,88
Vapor de mercurio	0,93	0,91	0,87	0,82	0,76
Fluorescente tubular Trifósforo	0,99	0,99	0,99	0,98	0,96
Fluorescente tubular Halofosfato	0,99	0,98	0,93	0,86	0,70
Fluorescente compacta	0,98	0,94	0,90	0,78	0,50

Tabla 3 – Factores de depreciación de las luminarias (FDLU)

Grado protección sistema óptico	Grado de contaminación	Intervalo de limpieza en años				
		1 año	1,5 años	2 años	2,5 años	3 años
IP 2X	Alto	0,53	0,48	0,45	0,43	0,42
	Medio	0,62	0,58	0,56	0,54	0,53
	Bajo	0,82	0,80	0,79	0,78	0,78
IP 5X	Alto	0,89	0,87	0,84	0,80	0,76
	Medio	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82
	Bajo	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88
IP 6X	Alto	0,91	0,90	0,88	0,85	0,83
	Medio	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87
	Bajo	0,93	0,92	0,91	0,90	0,90

A los efectos del cálculo del factor de mantenimiento, 1 año equivale a 4.000 h de funcionamiento.

Para las lámparas de vapor de sodio a alta a presión utilizadas en el presente proyecto, podemos establecer las siguientes consideraciones:

- Período de funcionamiento de 12.000 horas, lo que implica una reposición de las lámparas cada 3 años (4000 horas/año), obteniéndose unos valores de FDFL = 0,90 y FSL = 0,89 según las tablas 1 y 2 de la instrucción.

- Para luminarias de grado de protección del sistema óptico IP-66, cierre de vidrio e intervalo de limpieza de 3 años para un ambiente con grado de contaminación bajo, resulta un factor de depreciación FDLU igual a 0,90, según la tabla 3 incluida en la Guía de Aplicación del RD 1.890/2.008

Por tanto el factor de mantenimiento a aplicar en los cálculos lumínicos es:

$$f_m = 0.90 \times 0.89 \times 0.90 = 0,72$$

LIMITACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMINOSA: RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO

El resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica es la luminosidad producida en el cielo nocturno por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, procedente, entre otros orígenes, de las instalaciones de alumbrado exterior, bien por emisión directa hacia el cielo o reflejada por las superficies iluminadas.

En la tabla 1 de la ITC-EA-03 se clasifican las diferentes zonas en función de su protección contra la contaminación luminosa, según el tipo de actividad a desarrollar en cada una de las zonas. **Tabla 1 - Clasificación de zonas de protección contra la contaminación luminosa**

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	DESCRIPCIÓN
E1	ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS: Observatorios astronómicos de categoría internacional, parques nacionales, espacios de interés natura, áreas de protección especial (red natura, zonas de protección de aves, etc.), donde las carreteras están sin iluminar
E2	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA: Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas
E3	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA: Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.
E4	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD alta: Centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja nocturna

Se limitarán las emisiones luminosas hacia el cielo en las instalaciones de alumbrado exterior, con excepción de las de alumbrado festivo y navideño.

El flujo hemisférico superior instalado FHSinst o emisión directa de las luminarias a implantar en cada zona E1, E2, E3 y E4, no superará los límites establecidos en la tabla 2 de la ITC-EA-03.

Tabla 2 - Valores límite del flujo hemisférico superior instalado

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO FHS_{inst}
E1	$\leq 1\%$
E2	$\leq 5\%$
E3	$\leq 15\%$
E4	$\leq 25\%$

2.8.6 Eficiencia energética de la instalación

EFICIENCIA ENERGÉTICA

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

$$\epsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} \left(\frac{m^2 \cdot \text{lux}}{W} \right)$$

Siendo:

ϵ = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ($m^2 \cdot \text{lux}/W$)

P = potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W)

S = superficie iluminada (m^2);

E_m = iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux);

La eficiencia energética se puede determinar mediante la utilización de los siguientes factores:

ϵ_L = eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares ($\text{lum}/W = m^2 \cdot \text{lux}/W$);

f_m = factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad)

f_u = factor de utilización de la instalación (en valores por unidad)

$$\epsilon = \epsilon_L \cdot f_m \cdot f_u \left(\frac{m^2 \cdot \text{lux}}{W} \right)$$

Donde:

- **Eficiencia de la lámpara y equipos auxiliares (ϵ_L):** Es la relación entre el flujo luminoso emitido por una lámpara y la potencia total consumida por la lámpara más su equipo auxiliar.

- **Factor de mantenimiento (fm):** Es la relación entre los valores de iluminancia que se pretenden mantener a lo largo de la vida de la instalación de alumbrado y los valores iniciales.
- **Factor de utilización (fu):** Es la relación entre el flujo útil procedente de las luminarias que llega a la calzada o superficie a iluminar y el flujo emitido por las lámparas instaladas en las luminarias.

El factor de utilización de la instalación es función del tipo de lámpara, de la distribución de la intensidad luminosa y rendimiento de las luminarias, así como de la geometría de la instalación, tanto en lo referente a las características dimensionales de la superficie a iluminar (longitud y anchura), como a la disposición de las luminarias en la instalación de alumbrado exterior (tipo de implantación, altura de las luminarias y separación entre puntos de luz).

Para mejorar la eficiencia energética de una instalación de alumbrado se podrá actuar incrementando el valor de cualquiera de los tres factores anteriores, de forma que la instalación más eficiente será aquella en la que el producto de los tres factores - eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares y factores de mantenimiento y utilización de la instalación- sea máximo.

REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Instalaciones de alumbrado vial funcional

Se definen como tales las instalaciones de alumbrado vial de autopistas, autovías, carreteras y vías urbanas, consideradas en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 como situaciones de proyecto A y B.

Las instalaciones de alumbrado vial funcional, con independencia del tipo de lámpara, pavimento y de las características o geometría de la instalación, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en siguiente tabla:

Tabla 1 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{W}\right)$
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
$\leq 7,5$	9,5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Instalaciones de alumbrado vial ambiental

Alumbrado vial ambiental es el que se ejecuta generalmente sobre soportes de baja altura (3-5 m) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, centros históricos, vías de velocidad limitada, etc., considerados en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 como situaciones de proyecto C, D y E.

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara, de las características o geometría de la instalación -dimensiones de la superficie a iluminar (longitud y anchura), así como disposición de las luminarias (tipo de implantación, altura y separación entre puntos de luz)-, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla 2.

Tabla 2 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental.

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
≥ 20	9
15	7,5
10	6
7,5	5
≤ 5	3,5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

La instalación proyectada cumple con los valores de eficiencia energética mínima establecidas en la instrucción ITC-EA-01, tanto para el alumbrado del viario de la urbanización (alumbrado vial funcional), como para el alumbrado diseñado para el vial peatonal central, el paseo marítimo y las escaleras exteriores de conexión con el mismo. La justificación de los cálculos se incluye en el apartado correspondiente del presente anejo.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto las de alumbrados de señales y anuncios luminosos, festivos y navideños, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética.

El índice de eficiencia energética (I_ϵ) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ϵ) y el valor de eficiencia energética de referencia (ϵ_R) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en la siguiente tabla.

$$I\epsilon = \frac{\epsilon}{\epsilon_R}$$

Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ϵ_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ϵ_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	32	--	--
25	29	--	--
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
$\leq 7,5$	14	7,5	7
--	--	≤ 5	5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE = \frac{1}{I\epsilon}$$

La siguiente tabla determina los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética declarados.

Tabla 4 – Calificación energética de una instalación de alumbrado.

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	$ICE < 0,91$	$IE > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq IE > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq IE > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq IE > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq IE > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq IE > 0,20$
G	$ICE \geq 5,00$	$IE \leq 0,20$

Entre la información que se debe entregar a los usuarios figurará la eficiencia energética (ϵ), su calificación mediante el índice de eficiencia energética (IE), medido, y la etiqueta que mide el consumo energético de la instalación, de acuerdo al modelo indicado en la ITC-EA-01 del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO REQUISITOS EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se adjuntan los cálculos justificativos del cumplimiento de los requisitos de eficiencia energética para todas las instalaciones de alumbrado exterior incluidas en el proyecto, así como la calificación energética resultante según el ITC-EA-01.

2.9 Cálculo de cimentaciones para báculos y columnas de alumbrado.

La cimentación de las columnas como ya se ha comentado anteriormente viene dada por el fabricante. Ver planos de detalles.

CÁLCULO LUMINOTÉCNICO

URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA, LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador asopeña

Proyecto # 19PR0405

Estudio # SECCIÓN TIPO S1

Fecha 29/04/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1.	Aparatos	3
1.1.	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	3
2.	Documentos fotometricos.....	4
2.1.	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	4
3.	Resultados	5
3.1.	Resumen de malla	5
3.2.	Resumen de observador	5
3.3.	Resumen de valores.....	5
4.	Power consumption	6
4.1.	Dynamic cross section	6
5.	Seccion transversal.....	7
5.1.	Vista 2D.....	7
6.	Dynamic cross section	8
6.1.	Descripcion de la matriz	8
6.2.	Posiciones de luminarias.....	8
6.3.	Grupos de luminarias.....	8
6.4.	ACERA 1 (IL) - Z positivo.....	9
6.5.	Luminancia - CALZADA (LU) - R3007	10
6.6.	CALZADA (IL) - Z positivo.....	12
6.7.	ACERA 2 (IL) - Z positivo	13
6.8.	CALZADA (TI 1) - TI - Malla	14
6.9.	CALZADA (TI 2) - TI - Malla	15
7.	Mallas	16
7.1.	ACERA 1 (IL)	16
7.2.	CALZADA (LU).....	16
7.3.	CALZADA (IL)	16
7.4.	ACERA 2 (IL)	16
8.	Observador	17
8.1.	CALZADA (TI 1)	17
8.2.	CALZADA (TI 2)	17
9.	Eficiencia Energética.....	18
9.1.	Información	18
9.2.	Calificación Energética	18

1. Aparatos

1.1. AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182

Tipo AMPERA MIDI

Reflector 5118

Fuente 32 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 7,856 klm

Clase G 3

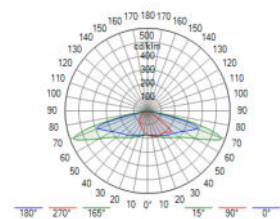
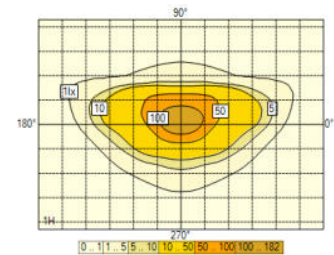
Potencia 49,5 W

FM 0,85

Matriz 403182

Flujo luminaria 6,575 klm

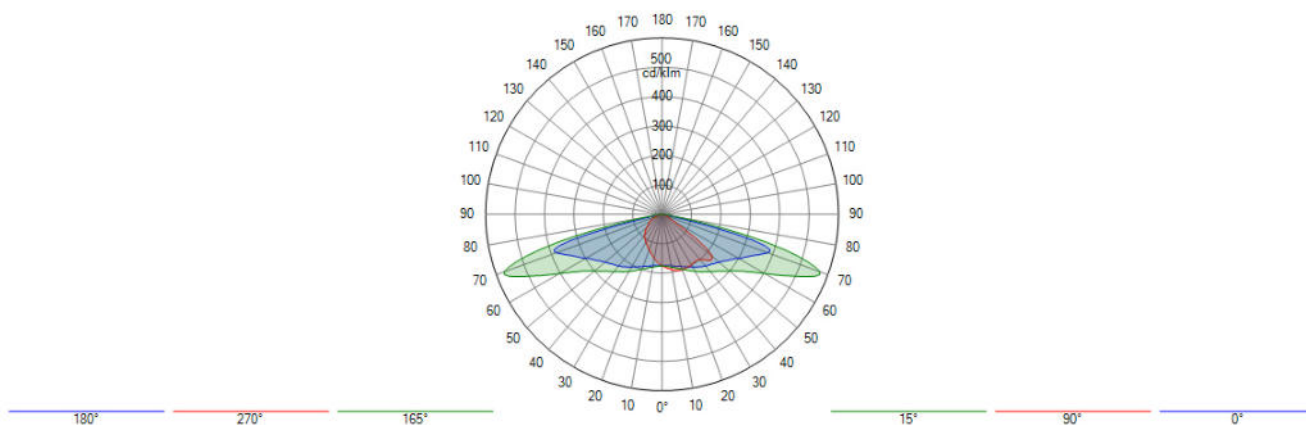
Eficiencia 133 lm/W



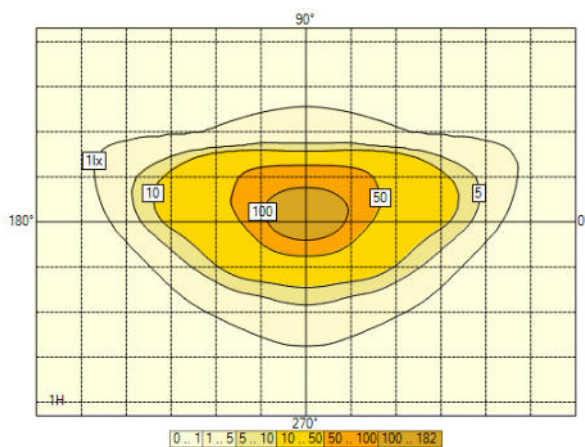
2. Documentos fotometricos

2.1. AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182

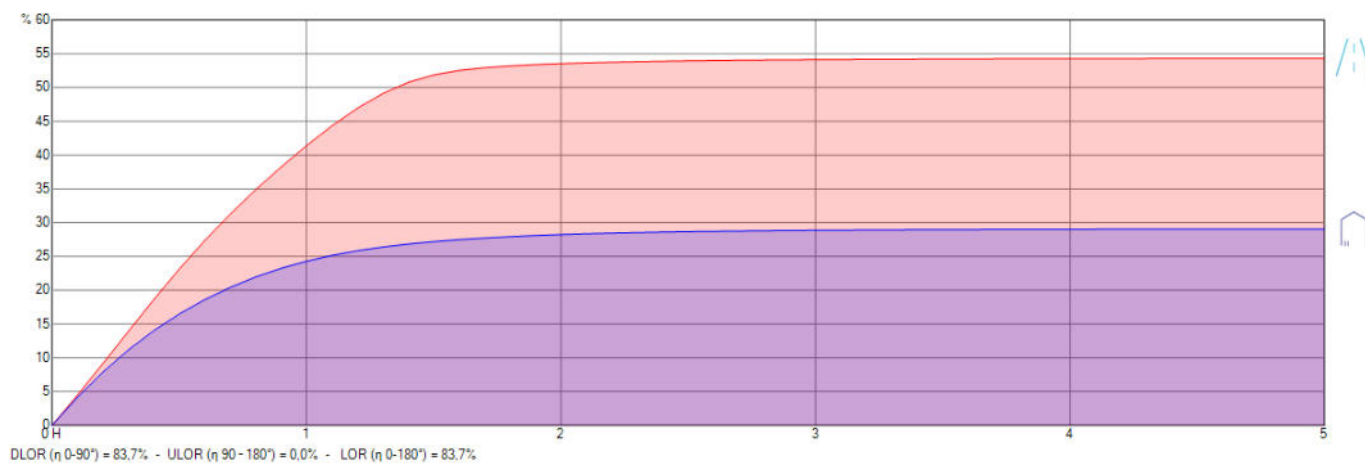
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

ACERA 1 (IL)

S3 (IL : Min = 1,50 lux Ave = 7,50 lux)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	9,0	42	21	3,8	17,8	✓

CALZADA (LU)

ME4b (LU : Ave = 0,75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 % SR : 0,50)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m ²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m ²)	Max (cd/m ²)	UL (%)	
Dynamic cross section - Observador 1 (-60,00; 3,20; 1,50)	0,83	48	28	0,40	1,45	65 %	✓
Dynamic cross section - Observador 2 (-60,00; 6,20; 1,50)	0,76	51	29	0,39	1,34	57 %	✓

CALZADA (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	10,5	56	31	5,9	18,8	N/A

ACERA 2 (IL)

S3 (IL : Min = 1,50 lux Ave = 7,50 lux)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	8,0	80	63	6,4	10,2	✓

3.2. Resumen de observador

CALZADA (TI 1)

ME4b (LU : Ave = 0,75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 % SR : 0,50)

	TI	
Dynamic cross section - Direccion (0,0)	10,9	✓

CALZADA (TI 2)

ME4b (LU : Ave = 0,75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 % SR : 0,50)

	TI	
Dynamic cross section - Direccion (0,0)	14,7	✓

3.3. Resumen de valores

SR carretera

ME4b (LU : Ave = 0,75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 % SR : 0,50)

	SR carretera	
Dynamic cross section - CALZADA (SR)	0,8	✓

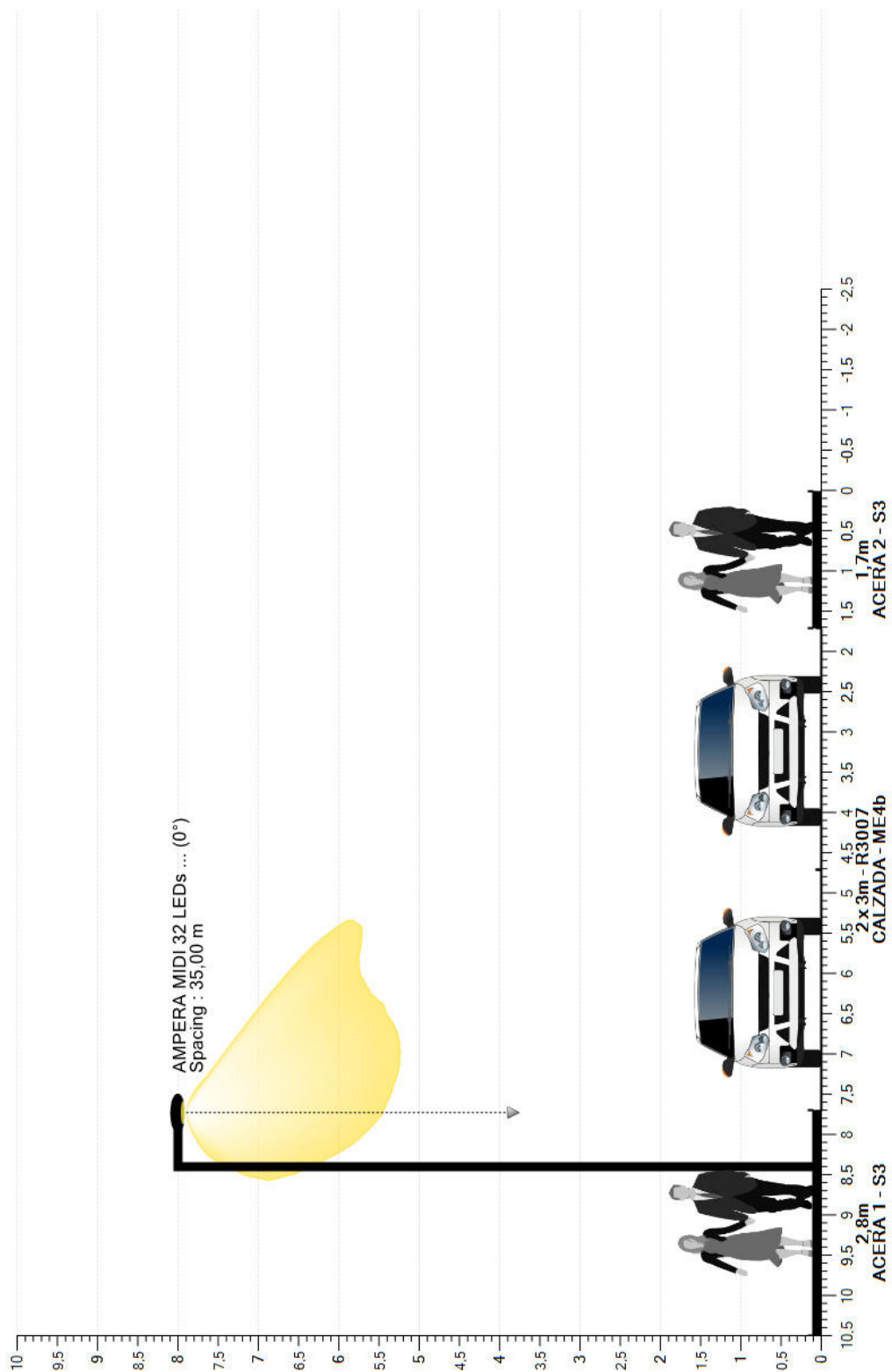
4. Power consumption

4.1. Dynamic cross section

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	500	29	100 %	49 W	1411 W



5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D








6. Dynamic cross section


6.1. Descripción de la matriz

Ph. color	Descripción	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	500	7,856	6,575	49,4	133	0,850	5 x 8,00	

6.2. Posiciones de luminarias

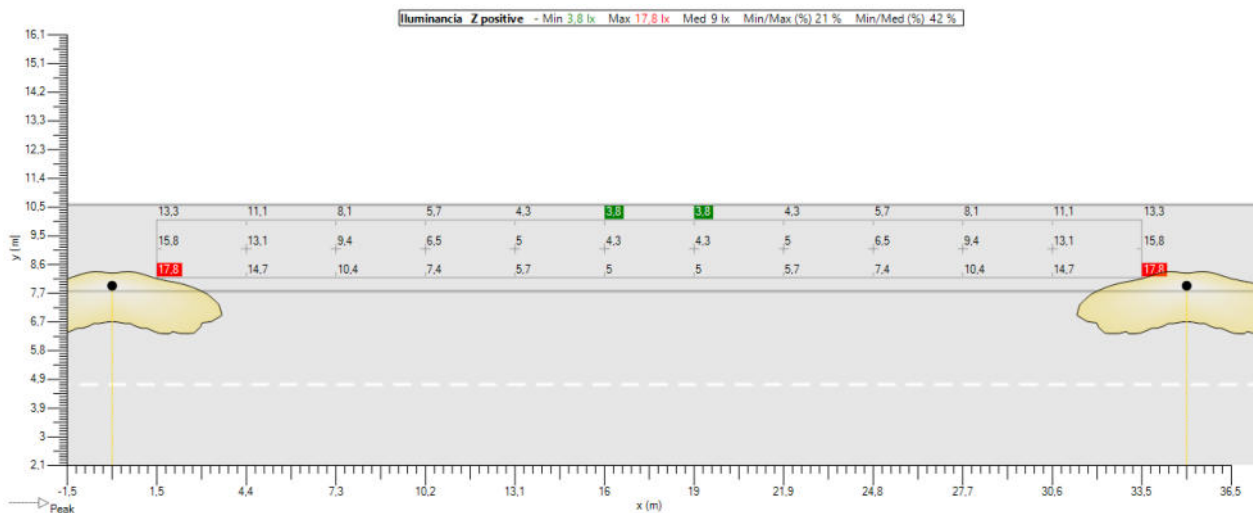
	Color	Nº	Posición			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	-35,00	7,90	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	180,0	0,0	0,0	7,856	0,850	-35,00	7,90	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		2	0,00	7,90	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	180,0	0,0	0,0	7,856	0,850	0,00	7,90	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		3	35,00	7,90	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	180,0	0,0	0,0	7,856	0,850	35,00	7,90	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		4	70,00	7,90	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	180,0	0,0	0,0	7,856	0,850	70,00	7,90	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		5	105,00	7,90	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	180,0	0,0	0,0	7,856	0,850	105,00	7,90	0,00

6.3. Grupos de luminarias

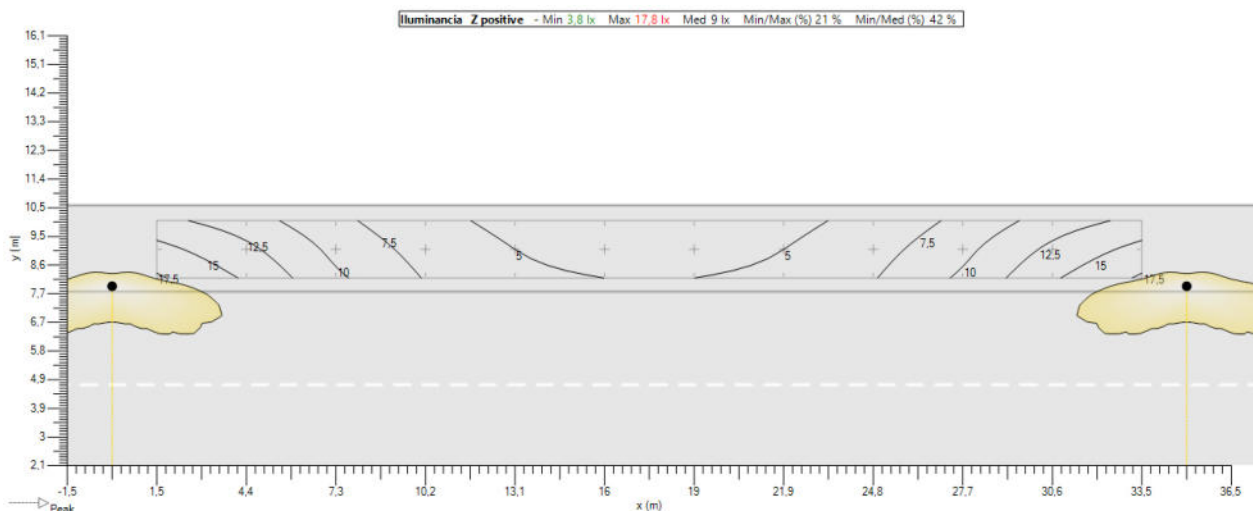
Lineal																
	Color	Nº	Posición			Luminaria					Dimension			Rotación		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]	Numero de luminarias	Interdistancia [m]	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	-35,00	7,90	8,00	Luminaria de la izquierda	180,0	0,0	0,0	100	5	35,00	140,00	0,0	0,0	0,0

6.4. ACERA 1 (IL) - Z positivo

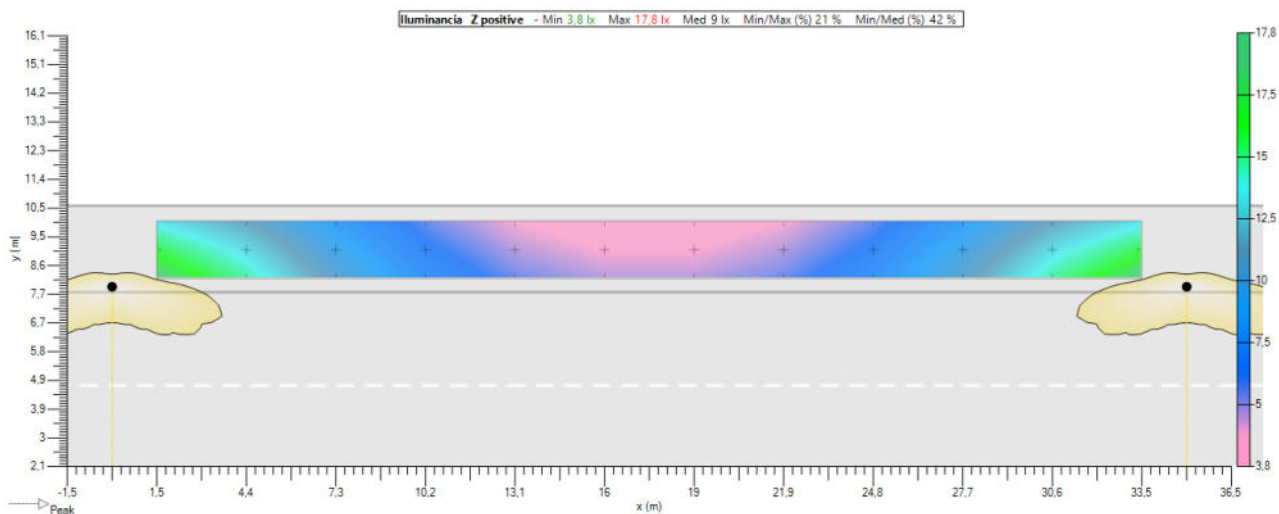
Valores



Isolevel

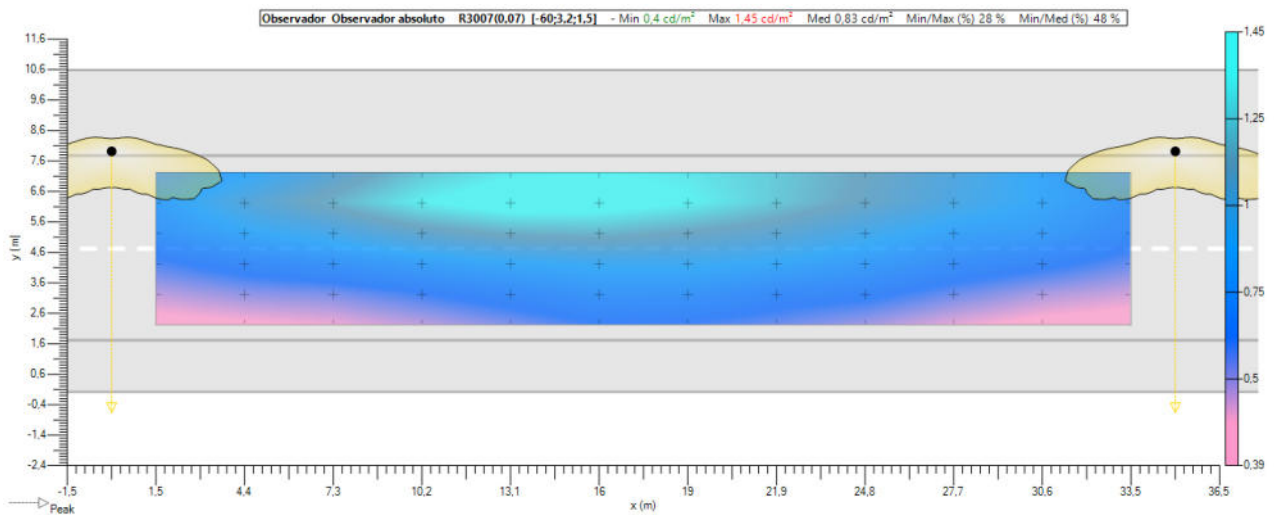
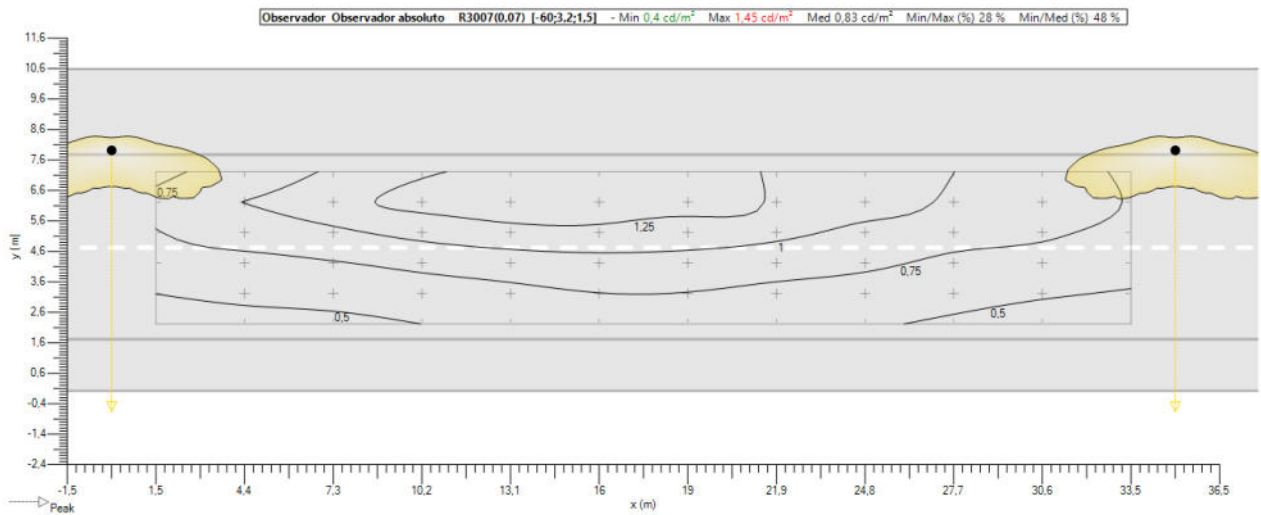
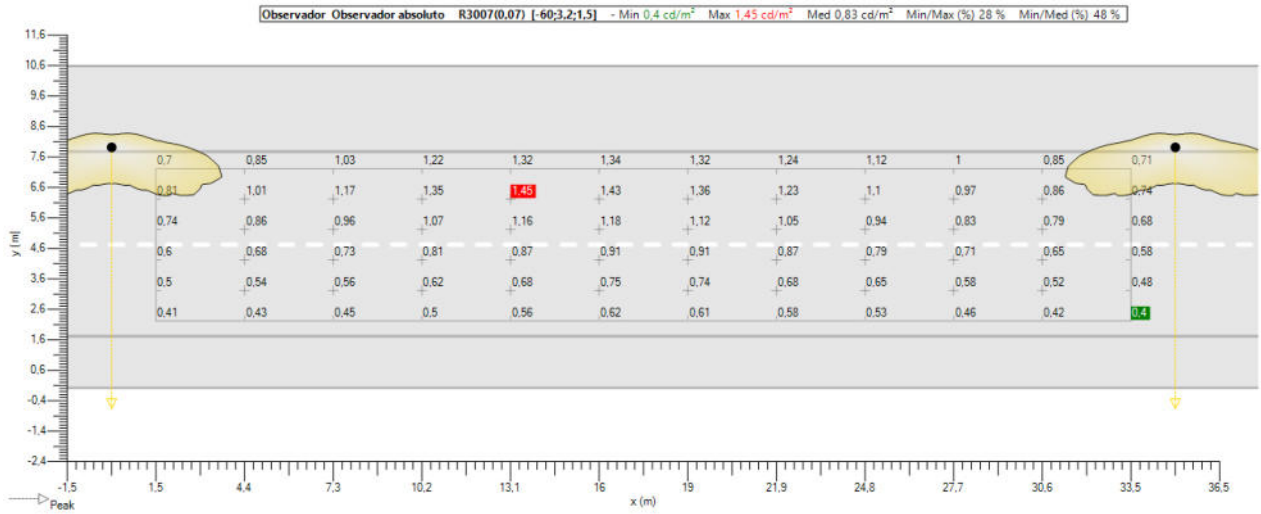


Sombreado

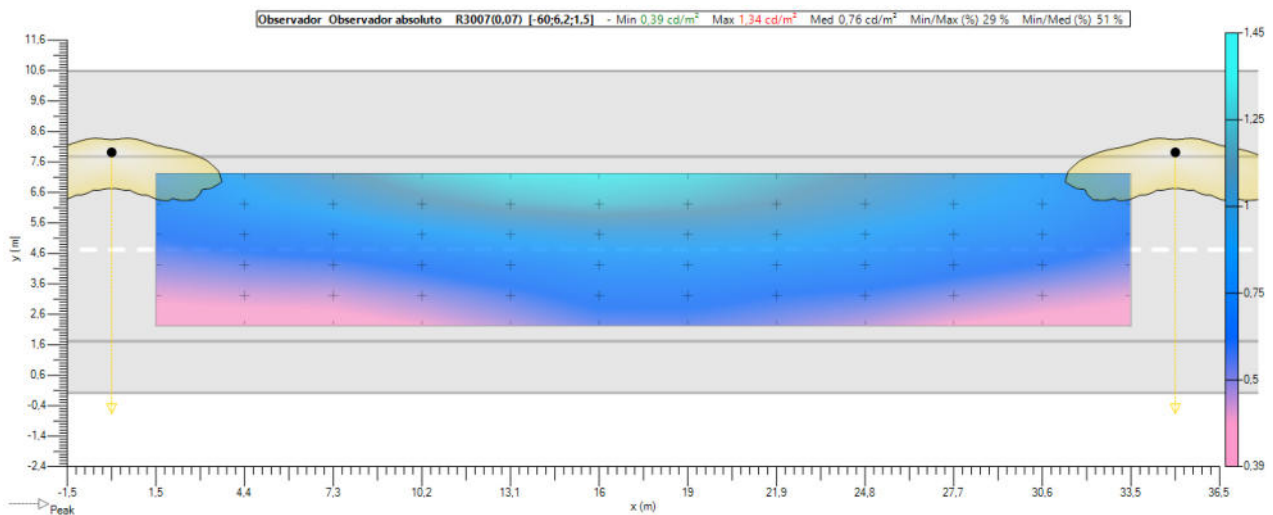
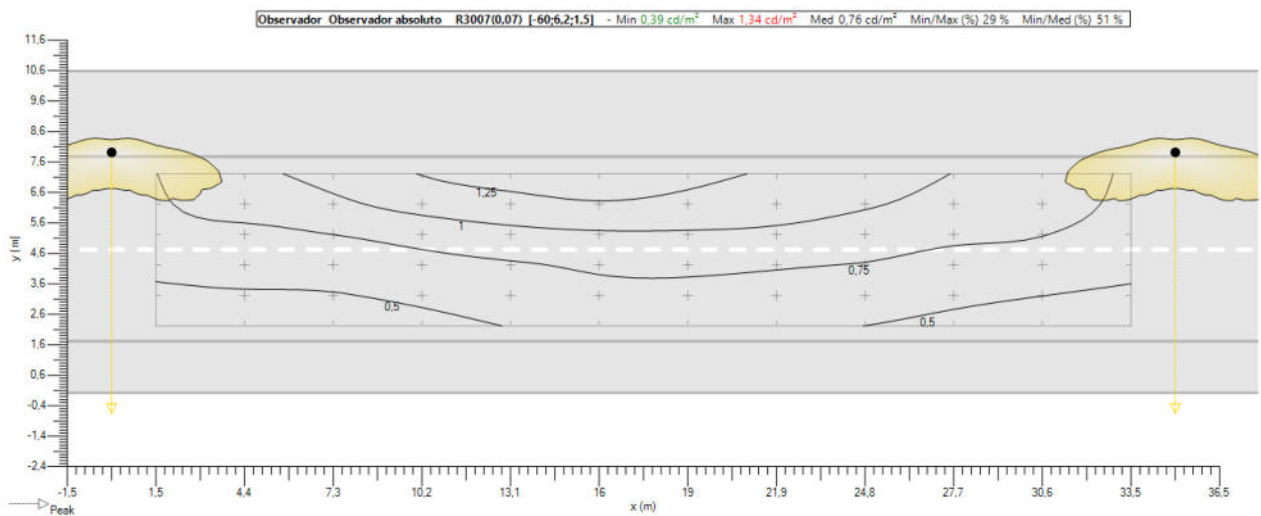
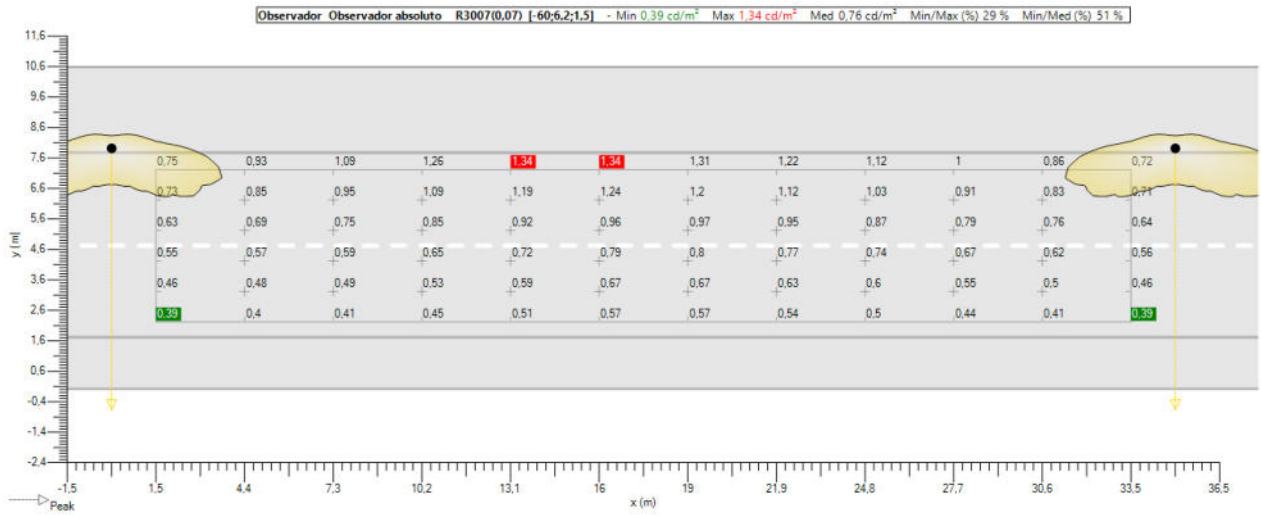


6.5. Luminancia - CALZADA (LU) - R3007

CALZADA (LU) - Absoluto 1

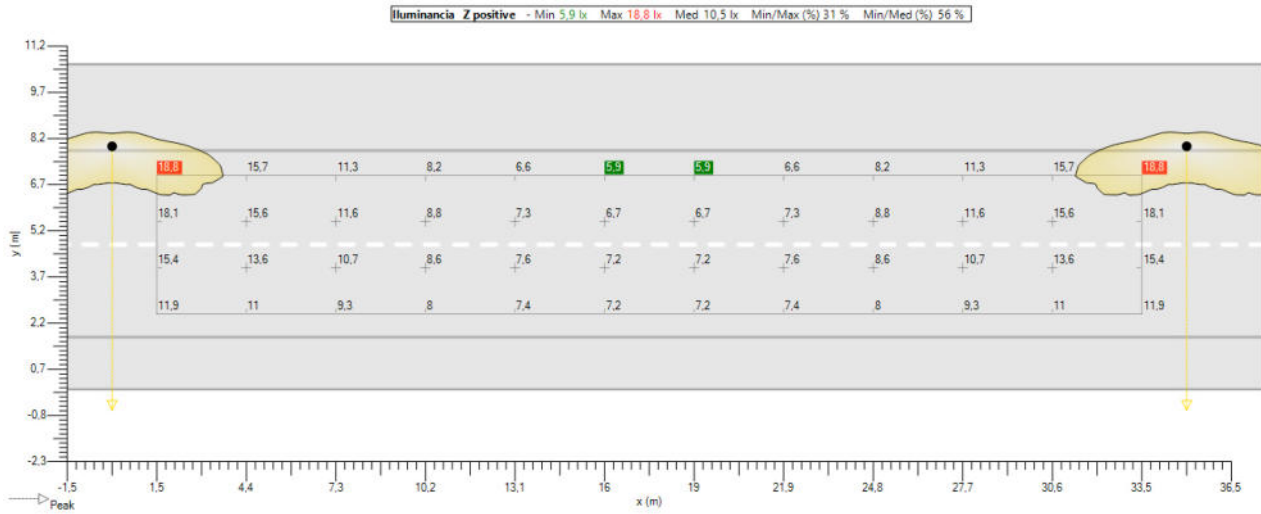


CALZADA (LU) - Absoluto 2

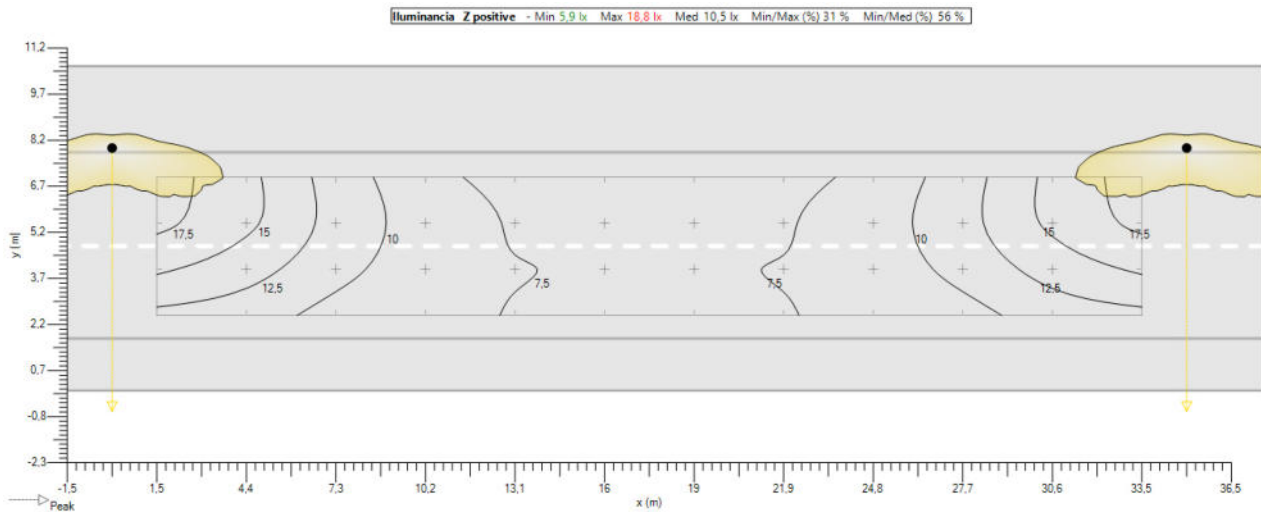


6.6. CALZADA (IL) - Z positivo

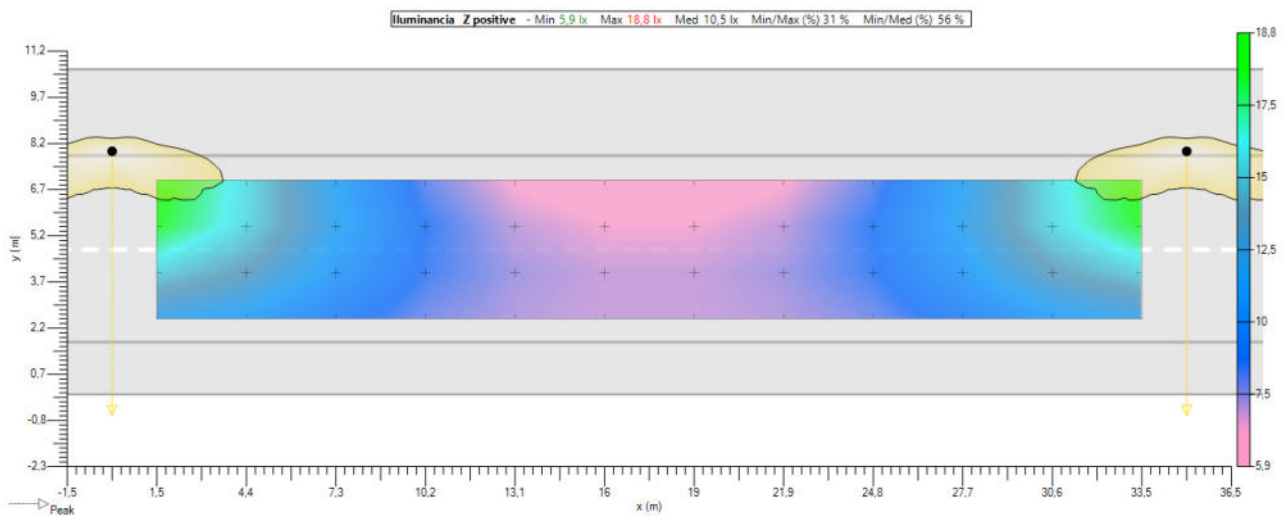
Valores



Isolevel

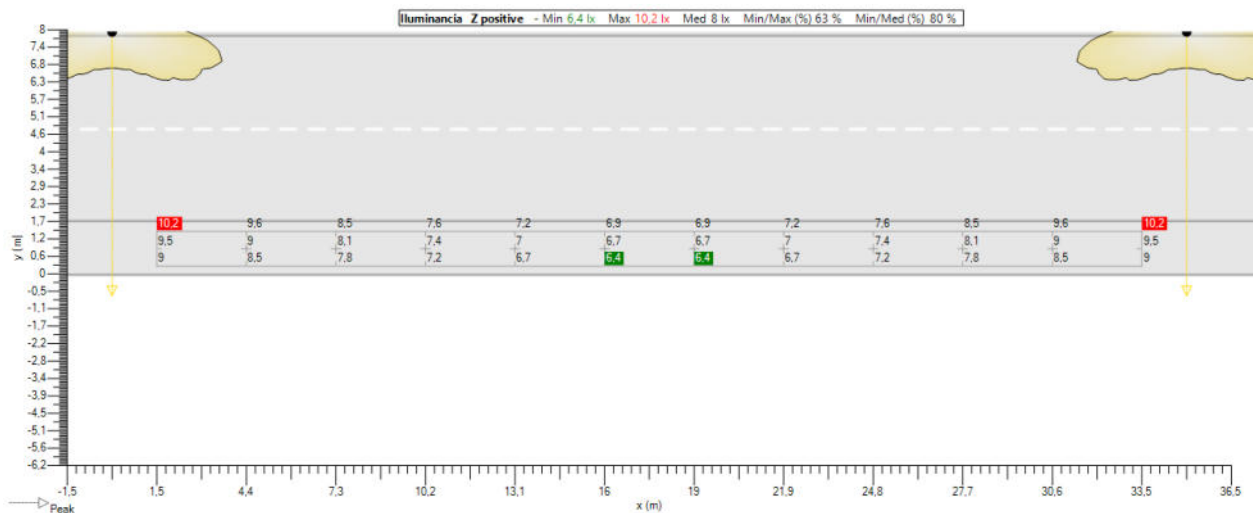


Sombreado

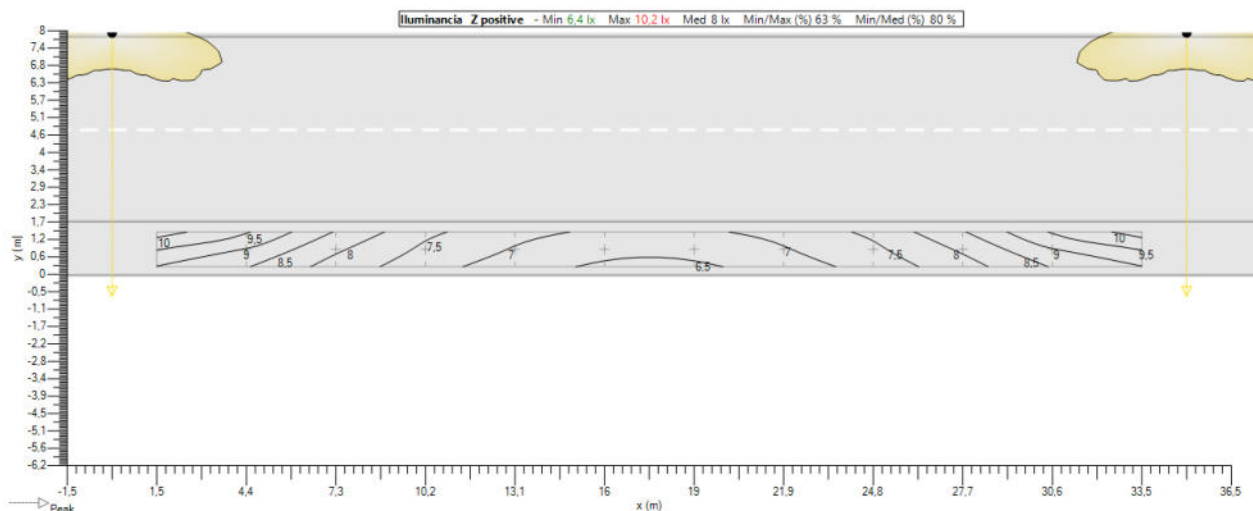


6.7. ACERA 2 (IL) - Z positivo

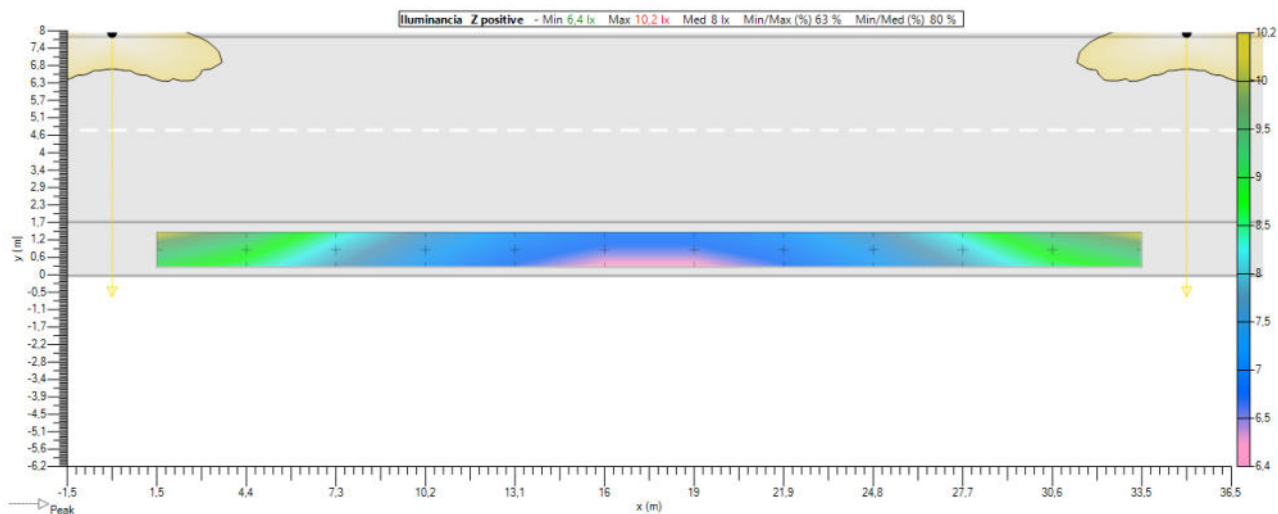
Valores



Isolevel

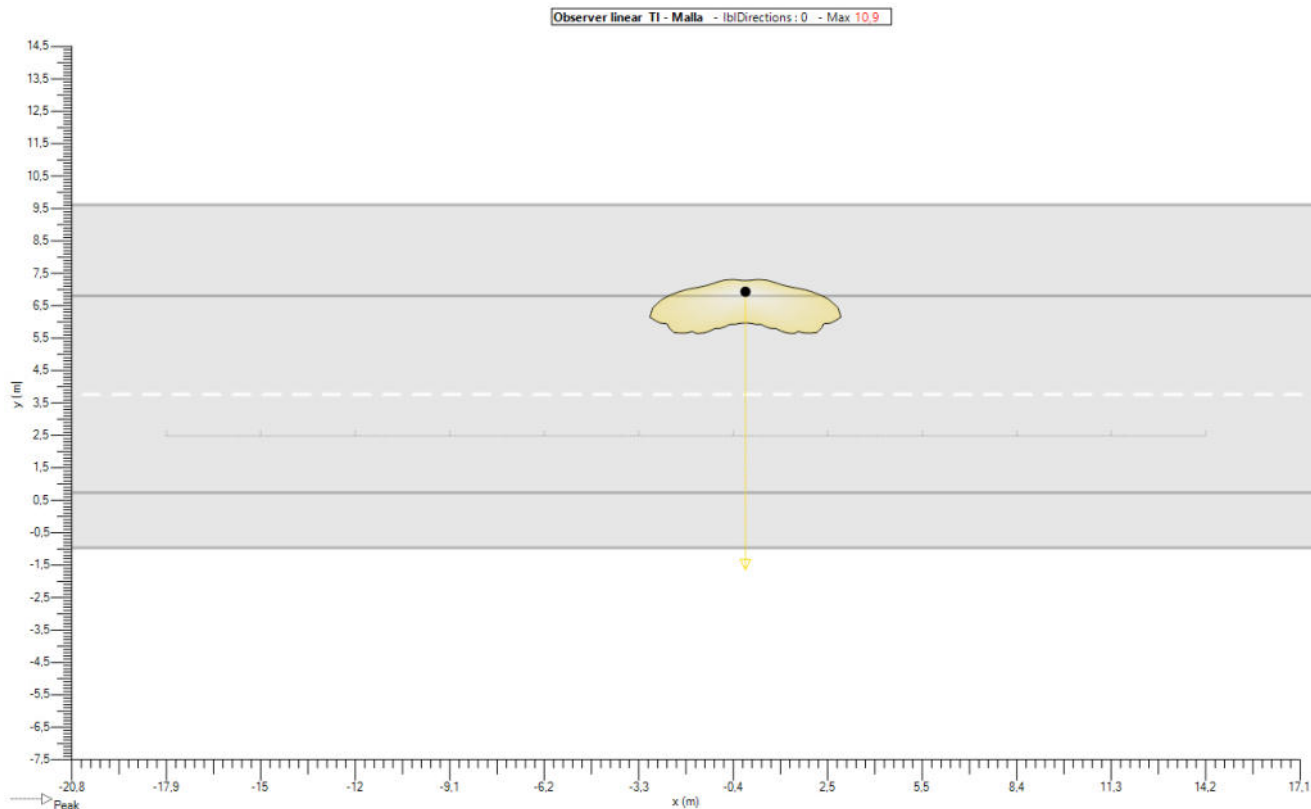


Sombreado

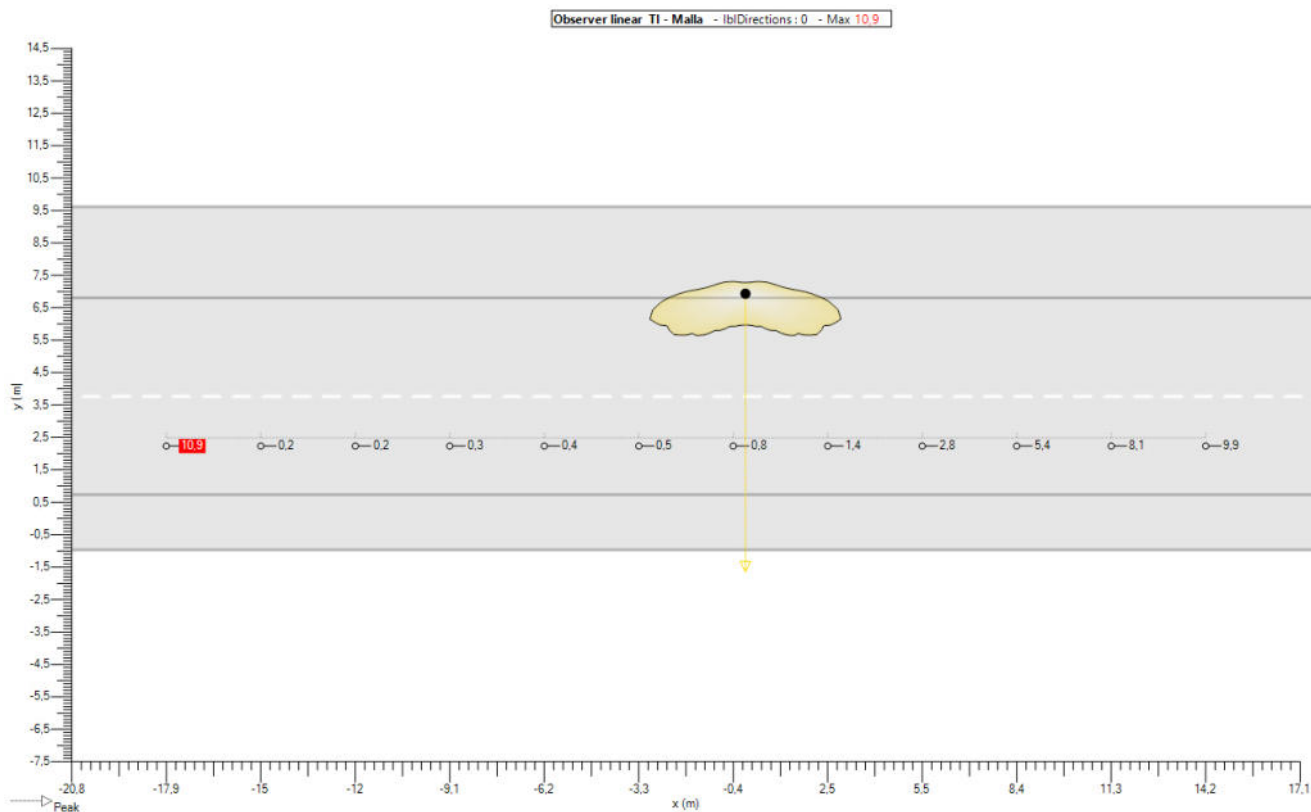


6.8. CALZADA (TI 1) - TI - Malla

Implantation

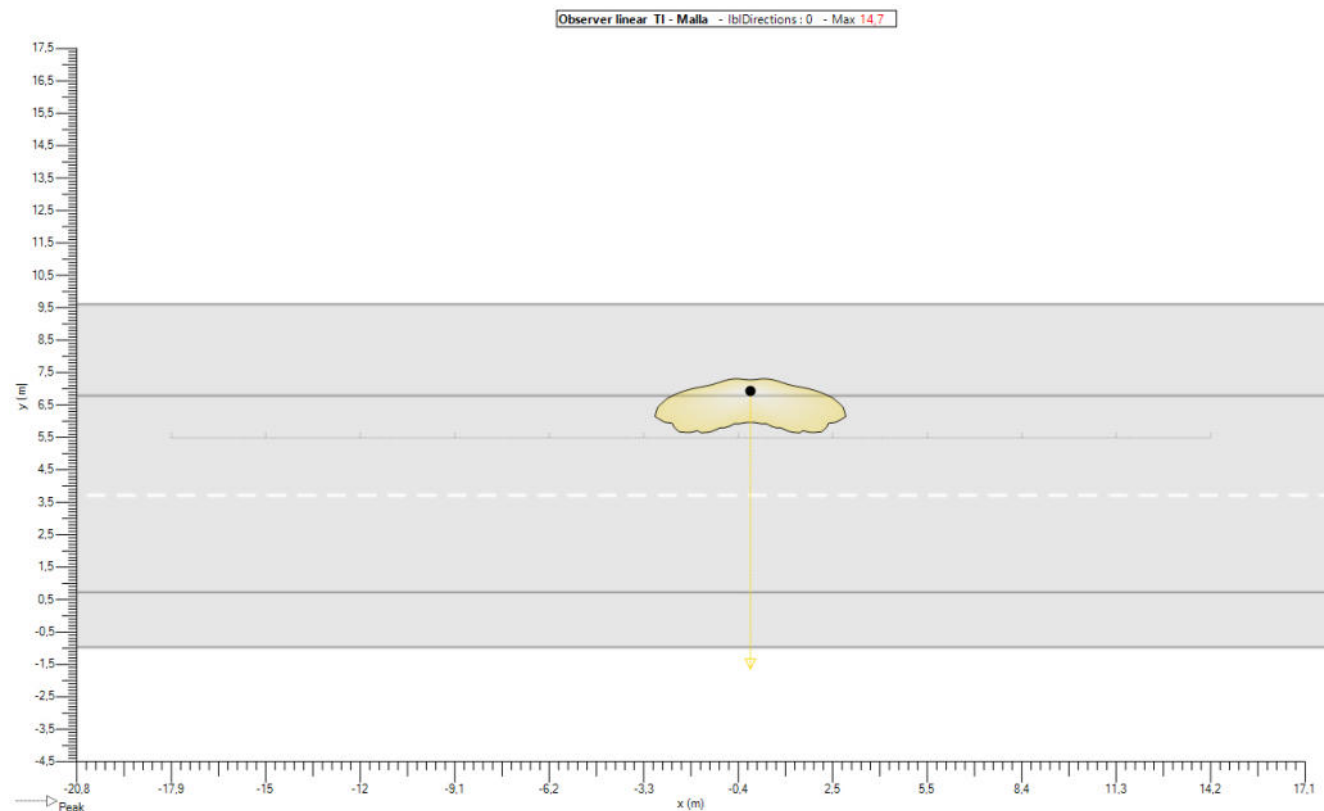


Valores

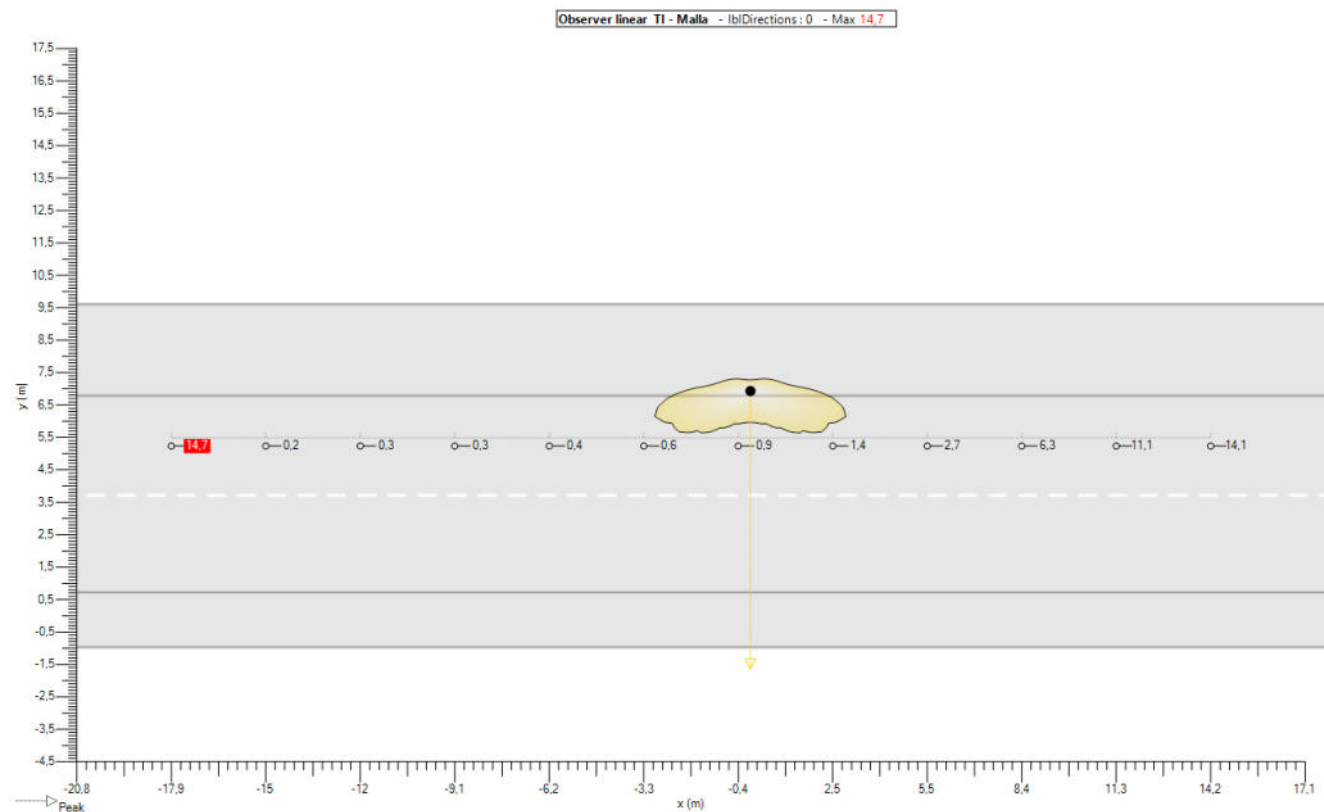


6.9. CALZADA (TI 2) - TI - Malla

Implantation



Valores



7. Mallas

7.1. ACERA 1 (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color

Geometria

Origen X 1,46 m Y 8,17 m Z 0,10 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 12 Numero Y 3

Interdistancia X 2,92 m Interdistancia Y 0,93 m

Tamaño X 32,08 m Tamaño Y 1,87 m

7.2. CALZADA (LU)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color

Geometria

Origen X 1,46 m Y 2,20 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 12 Numero Y 6

Interdistancia X 2,92 m Interdistancia Y 1,00 m

Tamaño X 32,08 m Tamaño Y 5,00 m

7.3. CALZADA (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color

Geometria

Origen X 1,46 m Y 2,45 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 12 Numero Y 4

Interdistancia X 2,92 m Interdistancia Y 1,50 m

Tamaño X 32,08 m Tamaño Y 4,50 m

7.4. ACERA 2 (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color

Geometria

Origen X 1,46 m Y 0,28 m Z 0,10 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 12 Numero Y 3

Interdistancia X 2,92 m Interdistancia Y 0,57 m

Tamaño X 32,08 m Tamaño Y 1,13 m

8. Observador

8.1. CALZADA (TI 1)

General

Type Observer linear

En

Color ■

Directions 0,0

Calculation TI - Malla

Malla CALZADA (LU)

Geometria

Origen X -17,88 m Y 3,20 m Z 1,50 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Nombre 12 Interdistancia 2,92 m Tamaño 32,08 m

8.2. CALZADA (TI 2)

General

Type Observer linear

En

Color ■

Directions 0,0

Calculation TI - Malla

Malla CALZADA (LU)

Geometria

Origen X -17,88 m Y 6,20 m Z 1,50 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Nombre 12 Interdistancia 2,92 m Tamaño 32,08 m

9. Eficiencia Energética

9.1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total [W]
AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	50	7,856	159	83,70	0,85	1	50

Uso de la instalación Funcional

Superficie a iluminar (m²) 367,5

Illuminancia Media en Servicio (lux) 9,61

Poencia Activa Instalada (w) 50

Eficiencia Energética de la instalación (ε) 71,35

Indice de Eficiencia Energética (Iε) 5,03

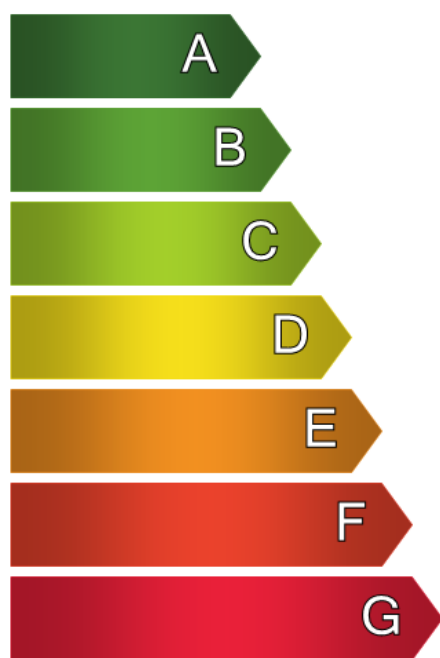
Flujo instalado (klm) 7,856

Factor de Utilización 0,45

Referencia (ε R) 14,18

Calificación Energética A

9.2. Calificación Energética



Calificación Energética

Tipo A

URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA, LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador asopeña

Proyecto # 19PR0405

Estudio # SECCIÓN TIPO S2

Fecha 29/04/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1.	Aparatos	3
1.1.	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	3
2.	Documentos fotometricos.....	4
2.1.	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	4
3.	Resultados	5
3.1.	Resumen de malla	5
3.2.	Resumen de observador	5
3.3.	Resumen de valores.....	5
4.	Power consumption	6
4.1.	Dynamic cross section	6
5.	Seccion transversal.....	7
5.1.	Vista 2D.....	7
6.	Dynamic cross section	8
6.1.	Descripcion de la matriz	8
6.2.	Posiciones de luminarias.....	8
6.3.	Grupos de luminarias.....	8
6.4.	ACERA 1 (IL) - Z positivo	9
6.5.	PARKING 1 (IL) - Z positivo	10
6.6.	Luminancia - CALZADA (LU) - R3007	11
6.7.	CALZADA (IL) - Z positivo.....	13
6.8.	ACERA 2 (IL) - Z positivo	14
6.9.	CALZADA (TI 1) - TI - Malla	15
6.10.	CALZADA (TI 2) - TI - Malla	16
7.	Mallas	17
7.1.	ACERA 1 (IL)	17
7.2.	PARKING 1 (IL).....	17
7.3.	CALZADA (LU).....	17
7.4.	CALZADA (IL)	17
7.5.	ACERA 2 (IL)	17
8.	Observador	19
8.1.	CALZADA (TI 1)	19
8.2.	CALZADA (TI 2)	19
9.	Eficiencia Energética.....	20
9.1.	Información	20
9.2.	Calificación Energética.....	20

1. Aparatos

1.1. AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182

Tipo AMPERA MIDI

Reflector 5118

Fuente 32 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 7,856 klm

Clase G 3

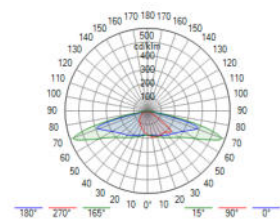
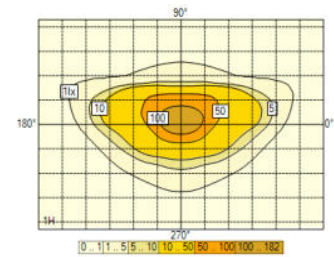
Potencia 49,5 W

FM 0,85

Matriz 403182

Flujo luminaria 6,575 klm

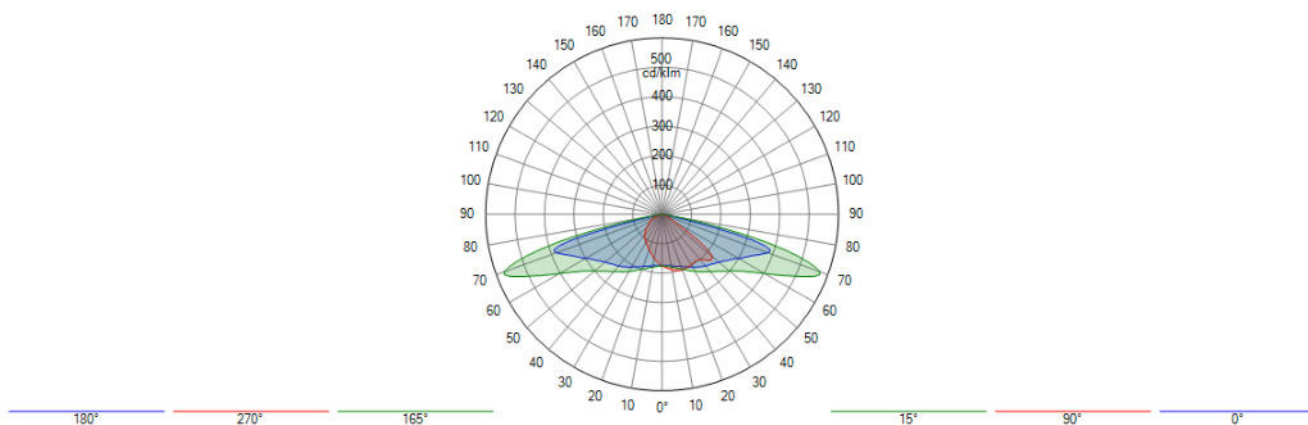
Eficiencia 133 lm/W



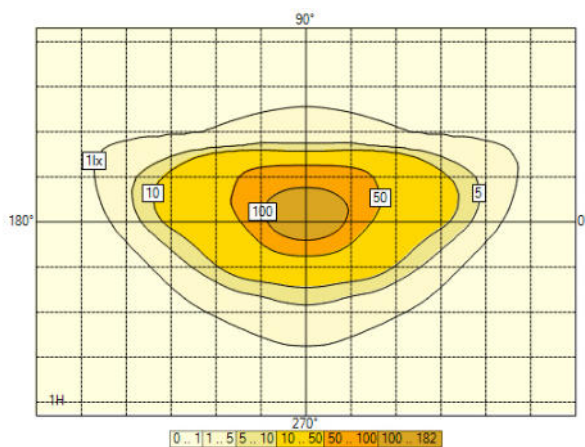
2. Documentos fotometricos

2.1. AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182

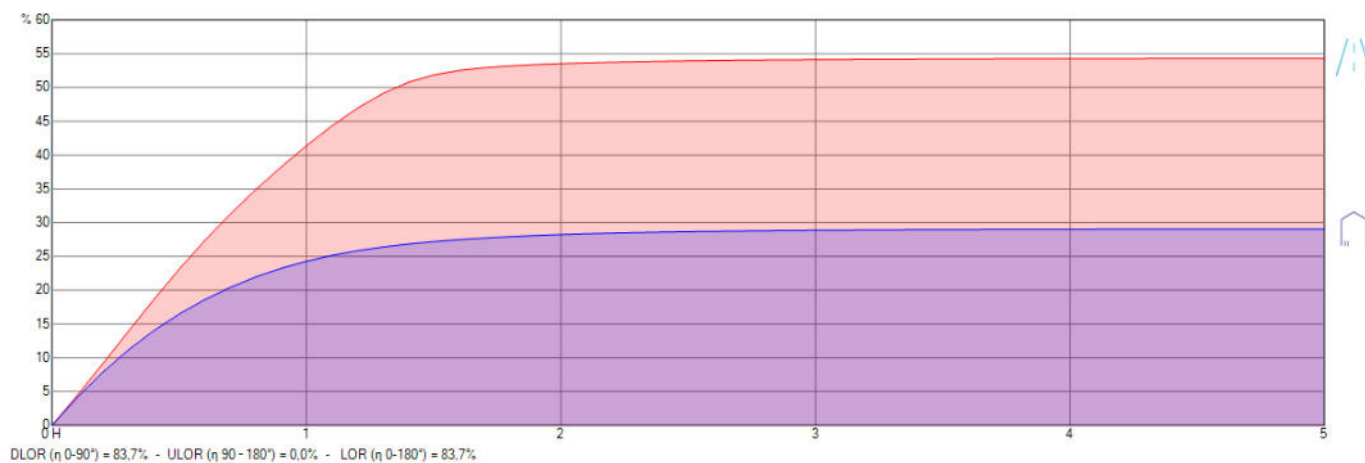
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

ACERA 1 (IL)

S2 (IL : Min = 3,00 lux Ave = 10,00 lux)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	12,1	56	34	6,8	19,7	✓

PARKING 1 (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	15,0	63	45	9,5	21,0	N/A

CALZADA (LU)

ME4b (LU : Ave = 0,75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 % SR : 0,50)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m ²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m ²)	Max (cd/m ²)	UL (%)	
Dynamic cross section - Observador 1 (-60,00; 3,25; 1,50)	0,85	50	26	0,43	1,61	79 %	✓
Dynamic cross section - Observador 2 (-60,00; 6,25; 1,50)	0,76	54	31	0,41	1,30	87 %	✓

CALZADA (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	12,4	80	52	10,0	19,2	N/A

ACERA 2 (IL)

S3 (IL : Min = 1,50 lux Ave = 7,50 lux)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	8,2	83	73	6,8	9,2	✓

3.2. Resumen de observador

CALZADA (TI 1)

ME4b (LU : Ave = 0,75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 % SR : 0,50)

	TI	
Dynamic cross section - Direccion (0,0)	6,3	✓

CALZADA (TI 2)

ME4b (LU : Ave = 0,75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 % SR : 0,50)

	TI	
Dynamic cross section - Direccion (0,0)	13,5	✓

3.3. Resumen de valores

SR carretera

ME4b (LU : Ave = 0,75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 % SR : 0,50)

	SR carretera	
Dynamic cross section - CALZADA (SR)	0,9	✓

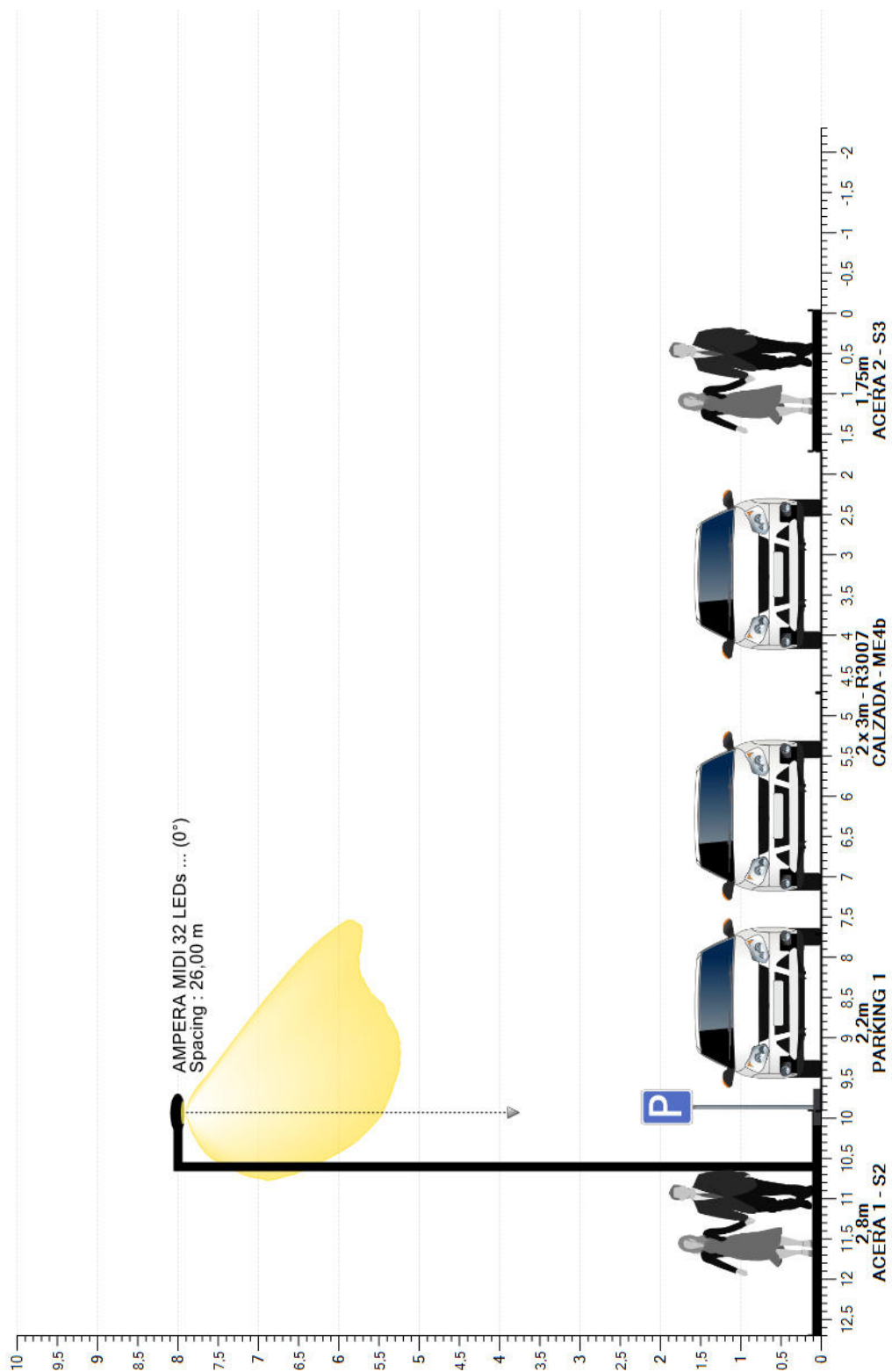
4. Power consumption

4.1. Dynamic cross section

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	500	38	100 %	49 W	1899 W



5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D









6. Dynamic cross section


6.1. Descripción de la matriz

Ph. color	Descripción	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	500	7,856	6,575	49,4	133	0,850	6 x 8,00	

6.2. Posiciones de luminarias

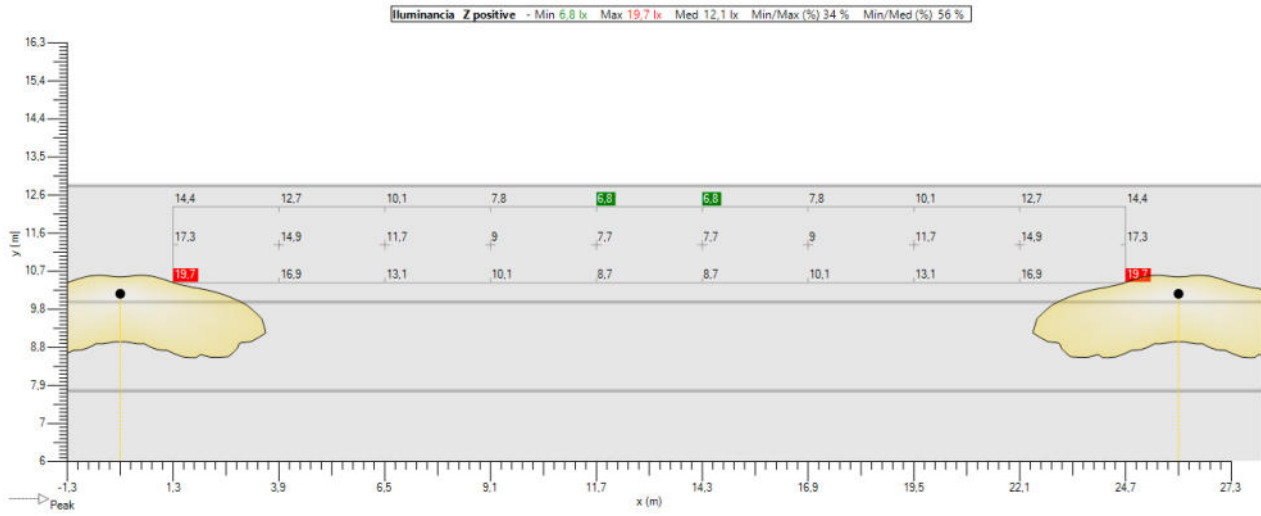
	Color	Nº	Posición			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	-26,00	10,15	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	180,0	0,0	0,0	7,856	0,850	-26,00	10,15	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		2	0,00	10,15	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	180,0	0,0	0,0	7,856	0,850	0,00	10,15	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		3	26,00	10,15	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	180,0	0,0	0,0	7,856	0,850	26,00	10,15	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		4	52,00	10,15	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	180,0	0,0	0,0	7,856	0,850	52,00	10,15	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		5	78,00	10,15	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	180,0	0,0	0,0	7,856	0,850	78,00	10,15	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		6	104,00	10,15	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	180,0	0,0	0,0	7,856	0,850	104,00	10,15	0,00

6.3. Grupos de luminarias

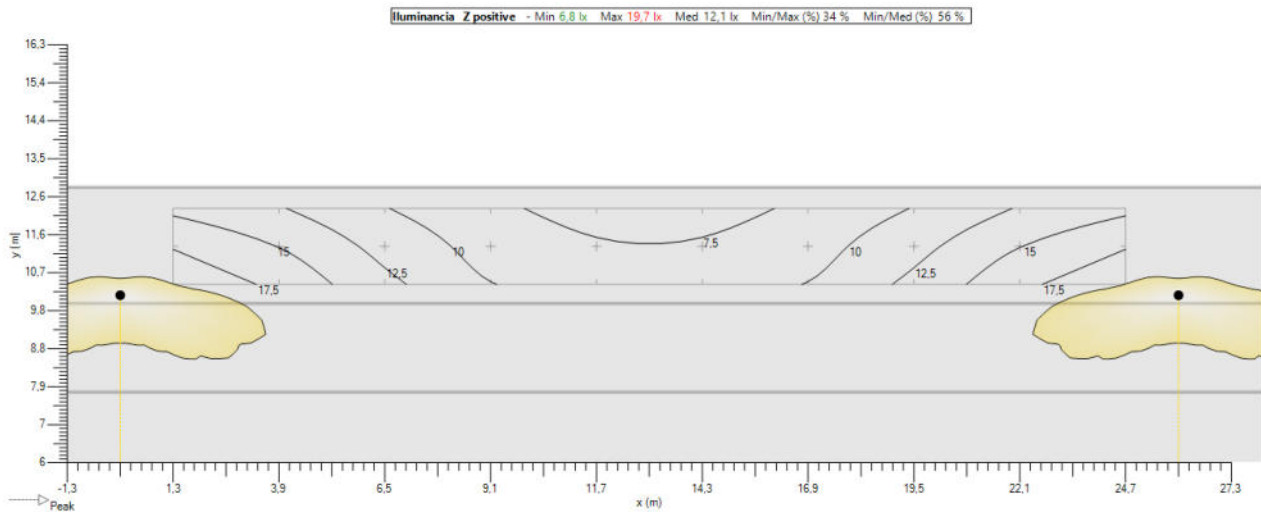
Lineal																
	Color	Nº	Posición			Luminaria					Dimensión			Rotación		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]	Numero de luminarias	Interdistancia [m]	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	-26,00	10,15	8,00	Luminaria de la izquierda	180,0	0,0	0,0	100	6	26,00	130,00	0,0	0,0	0,0

6.4. ACERA 1 (IL) - Z positivo

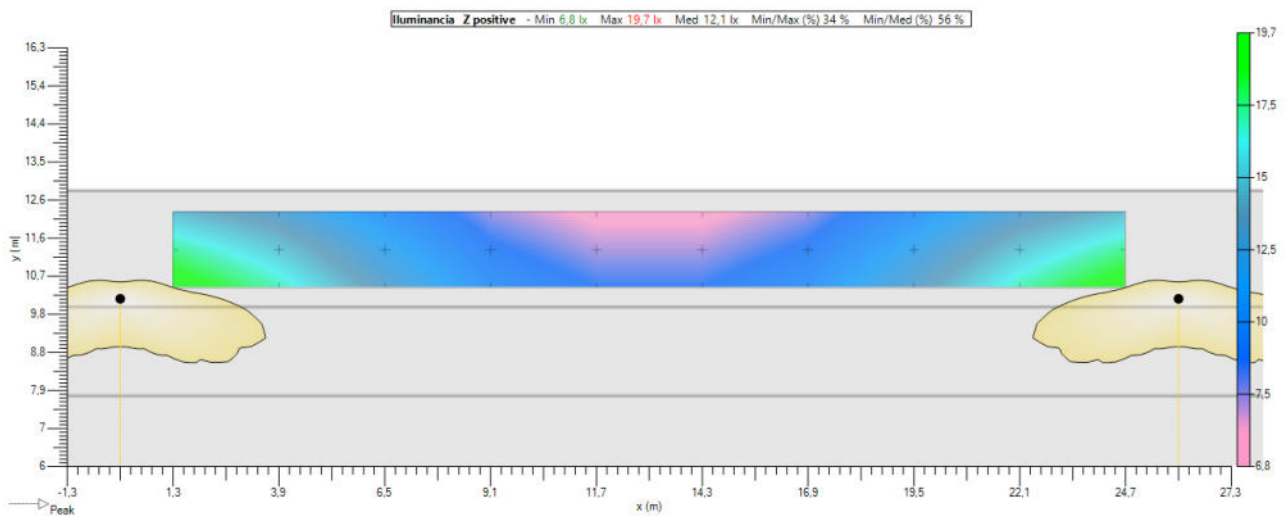
Valores



Isolevel

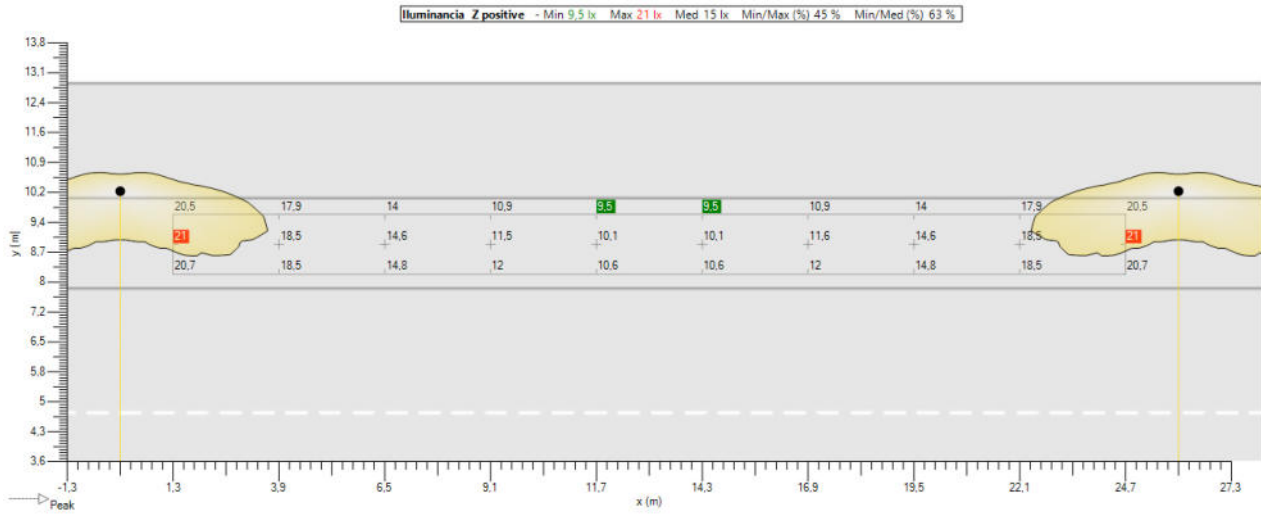


Sombreado

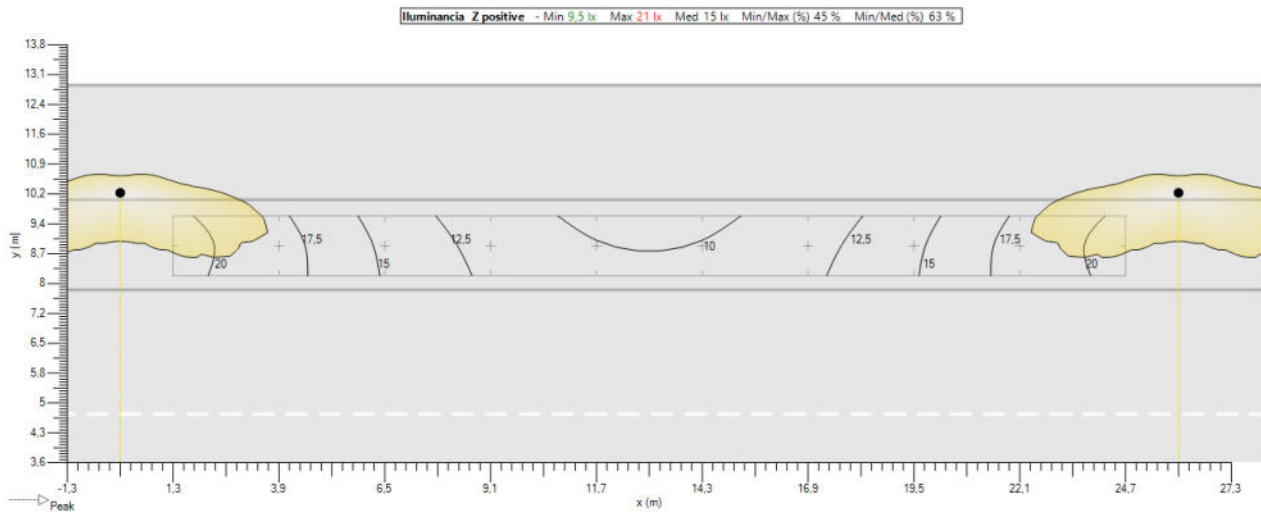


6.5. PARKING 1 (IL) - Z positivo

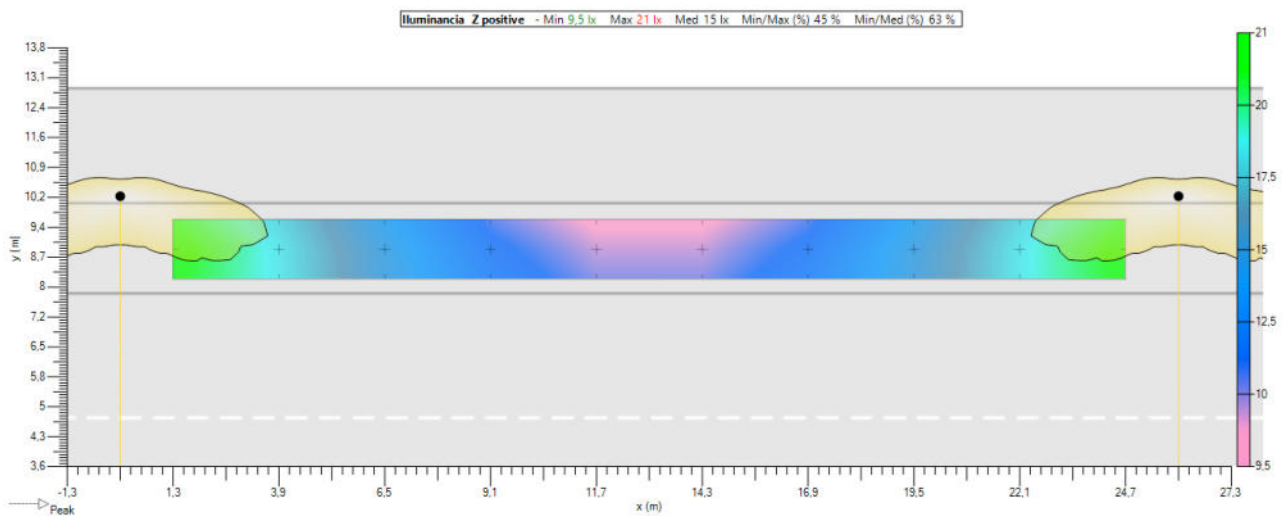
Valores



Isolevel

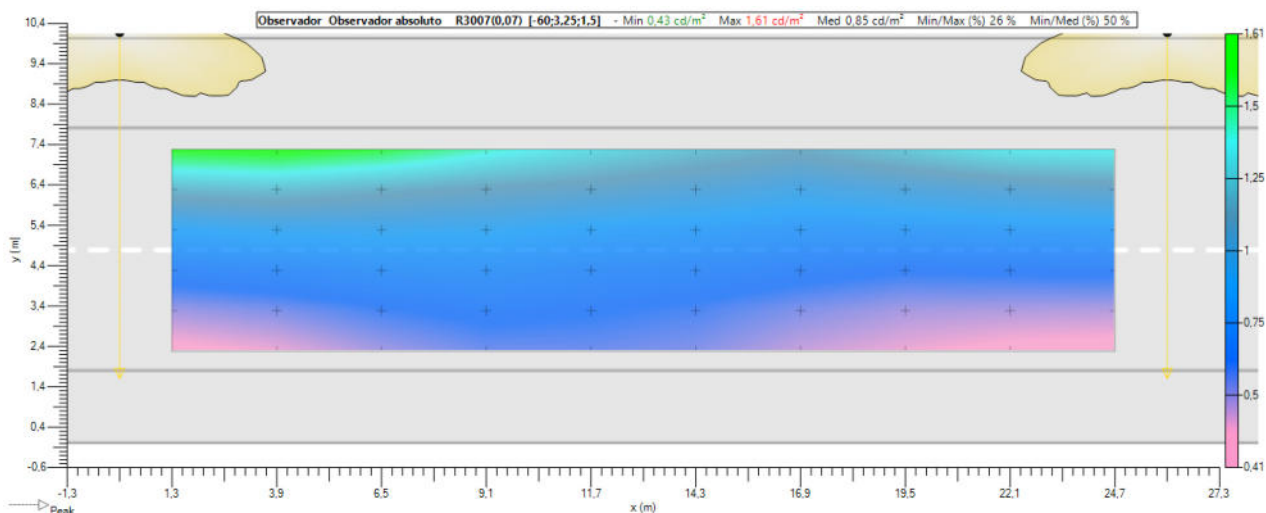
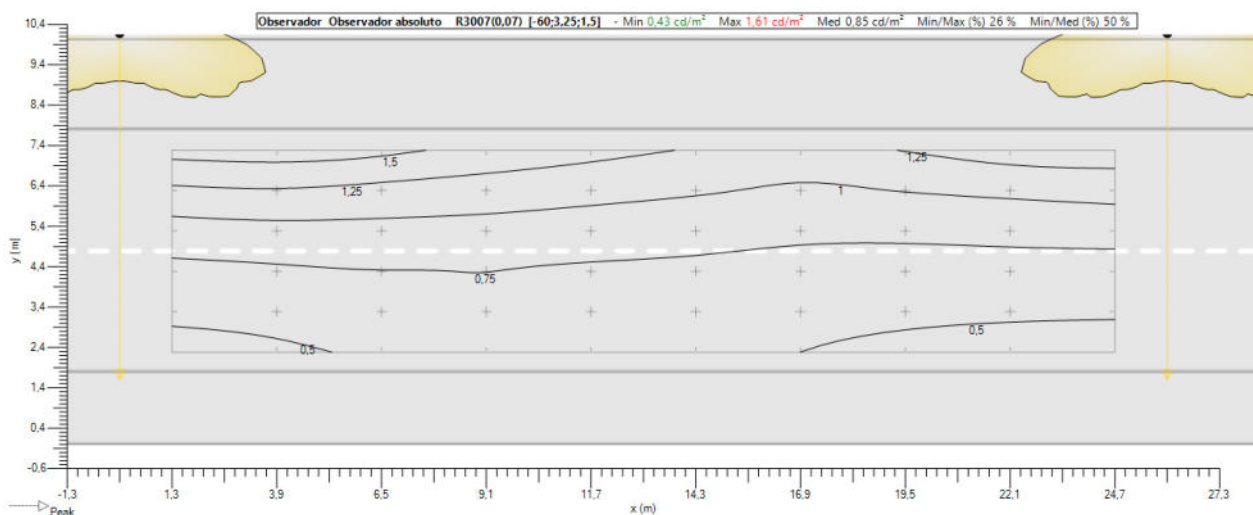
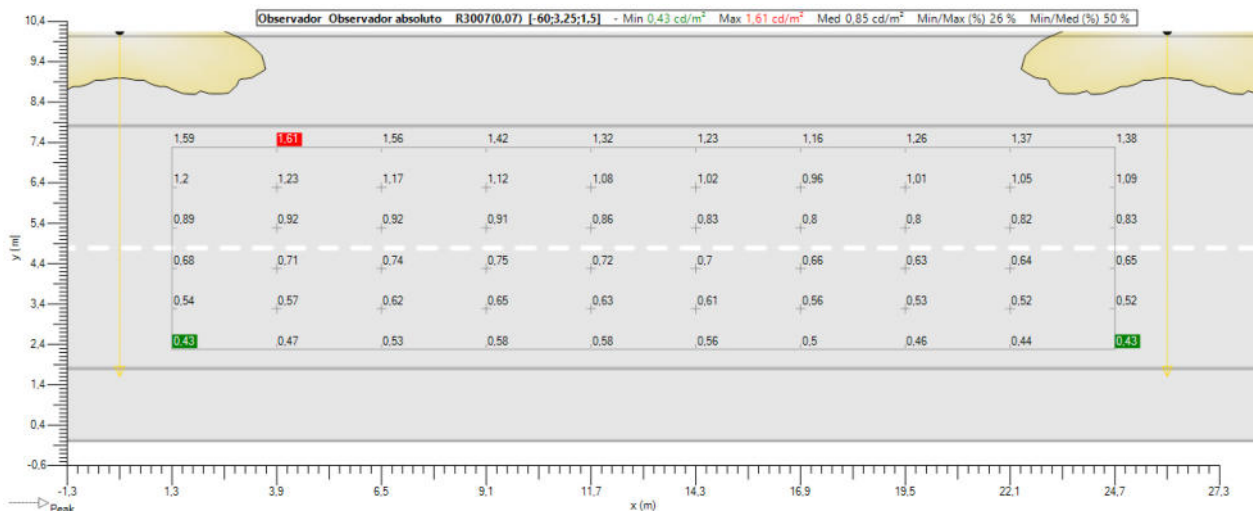


Sombreado

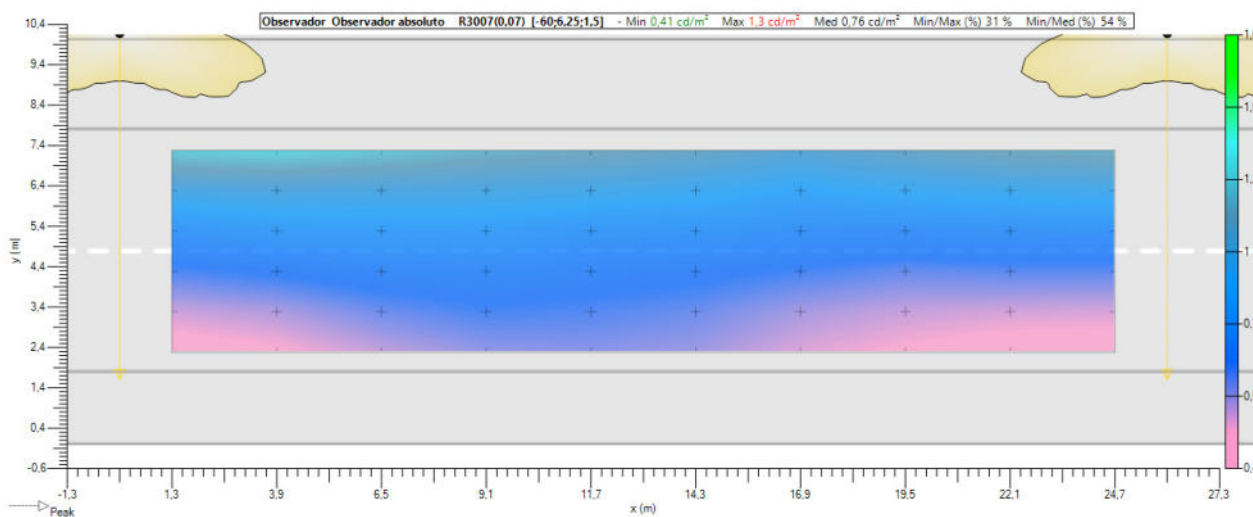
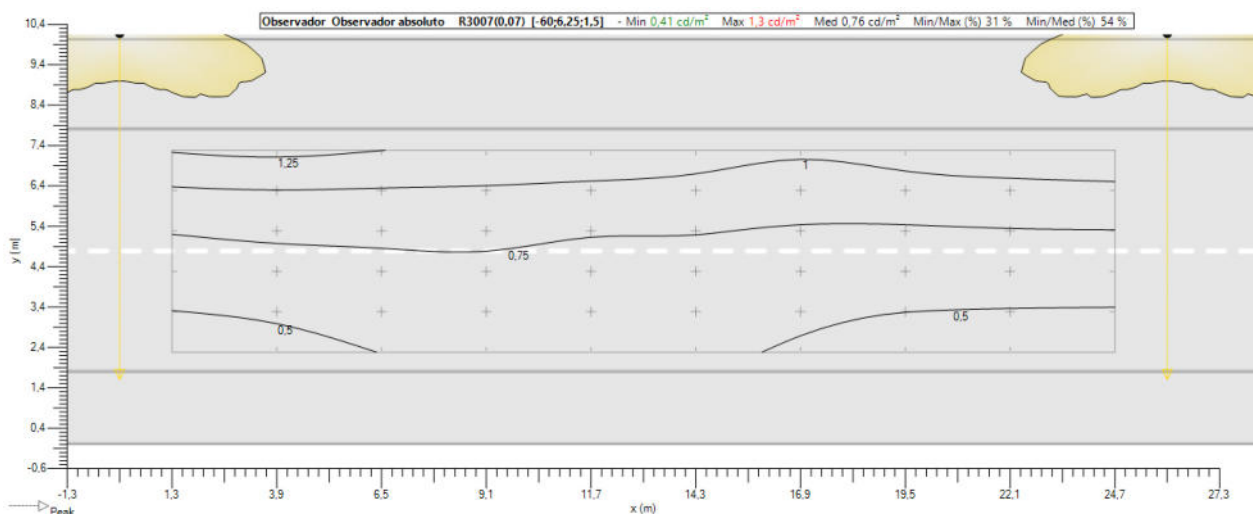
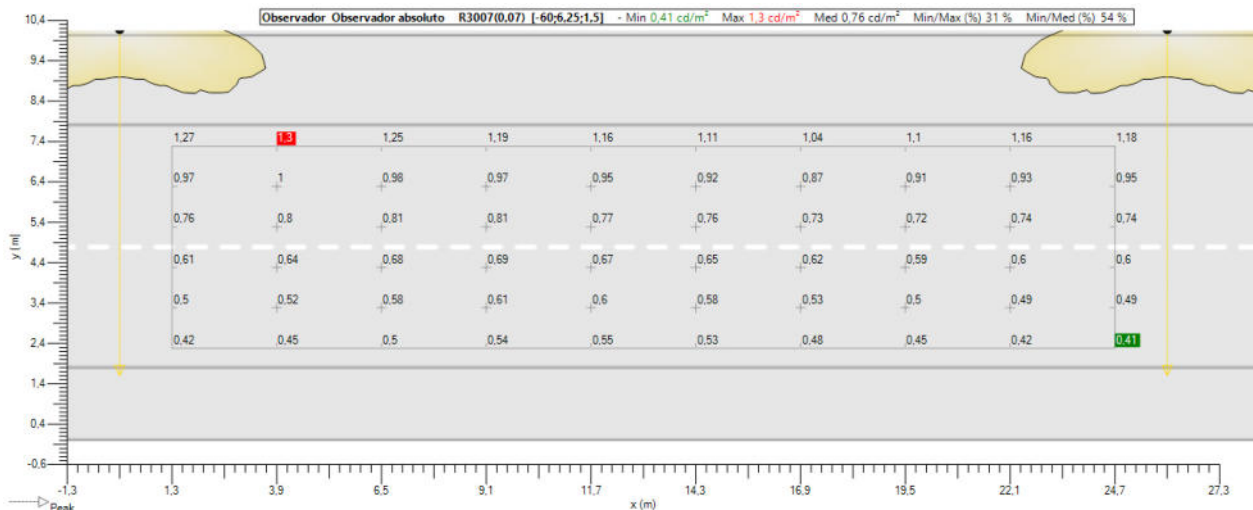


6.6. Luminancia - CALZADA (LU) - R3007

CALZADA (LU) - Absoluto 1

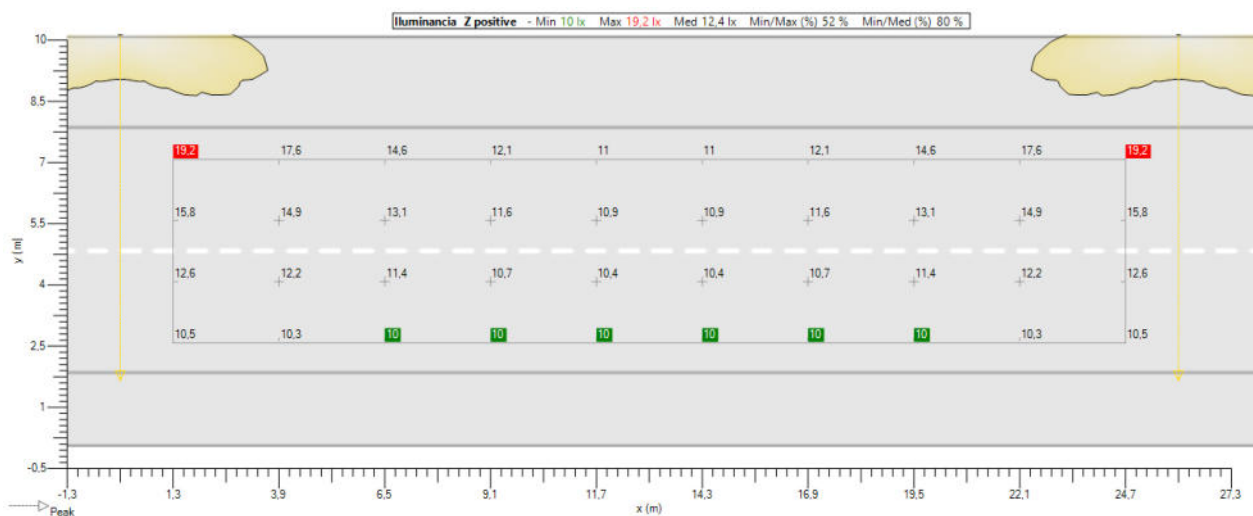


CALZADA (LU) - Absoluto 2

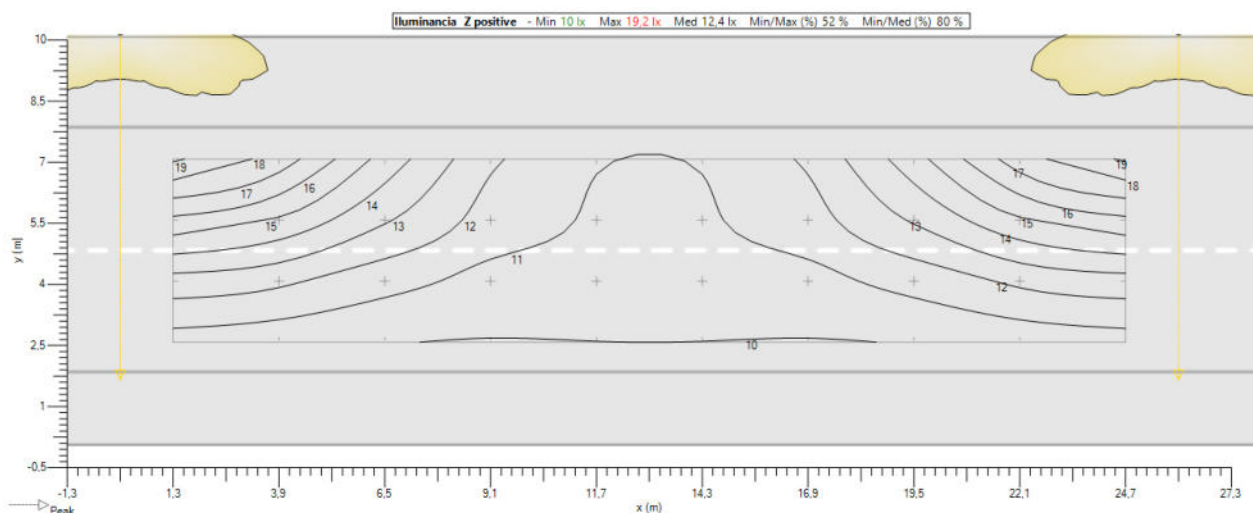


6.7. CALZADA (IL) - Z positivo

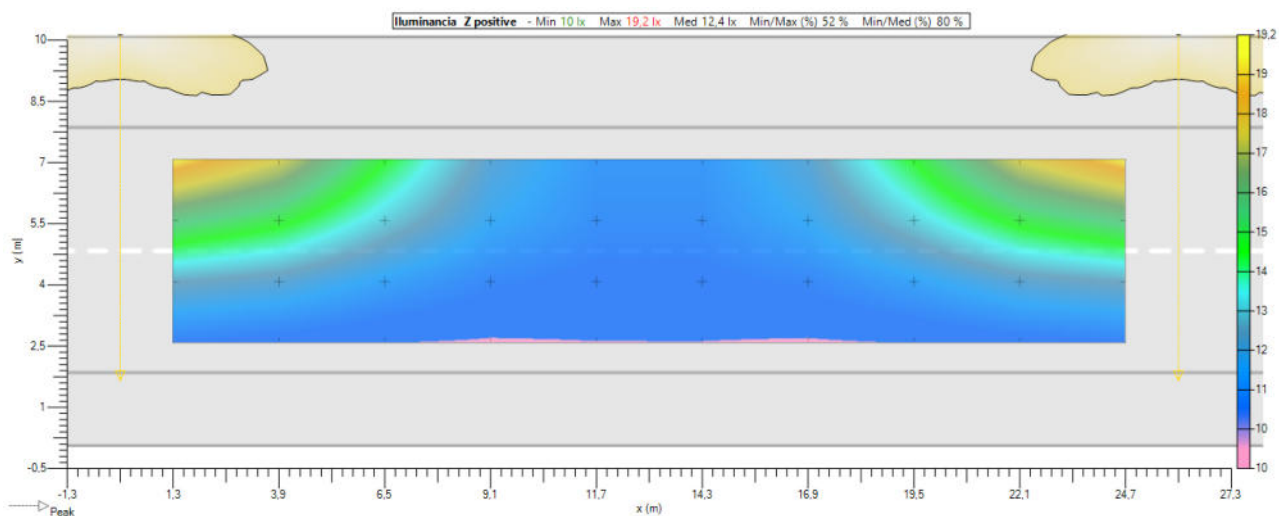
Valores



Isolevel

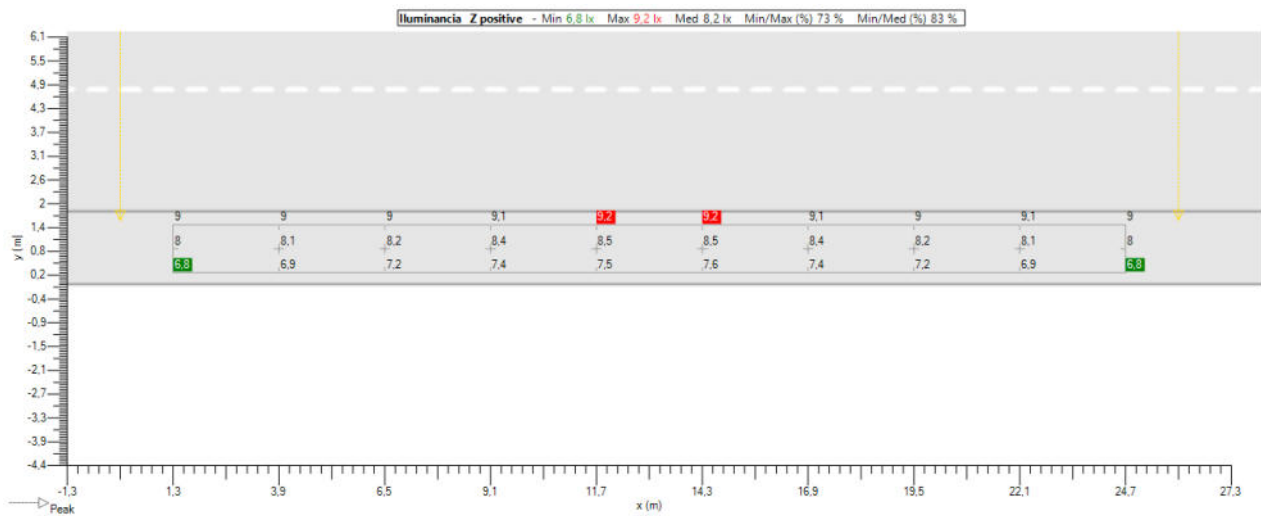


Sombreado

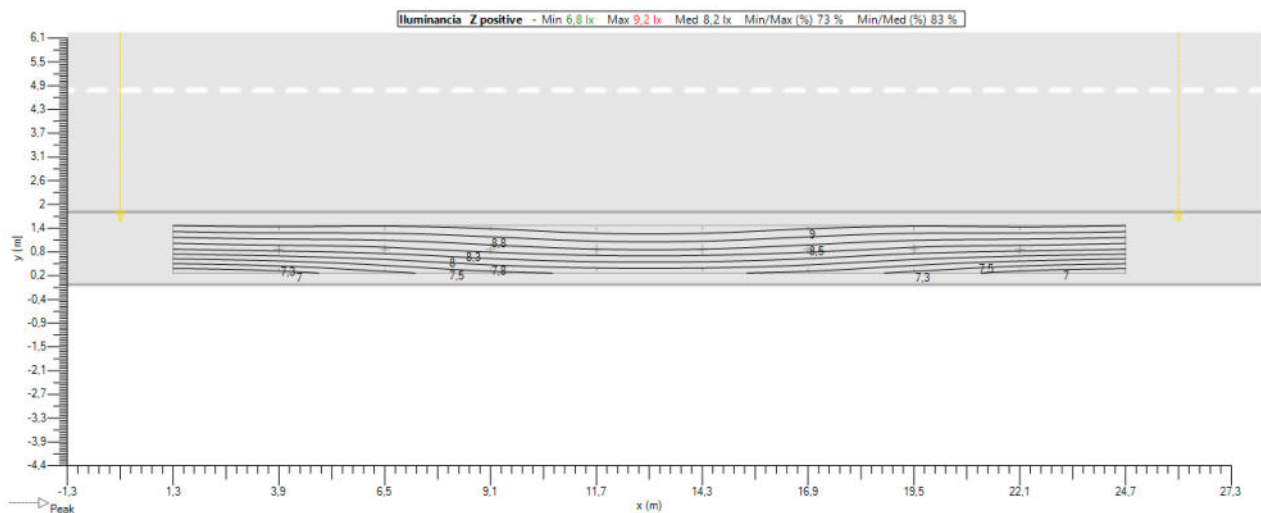


6.8. ACERA 2 (IL) - Z positivo

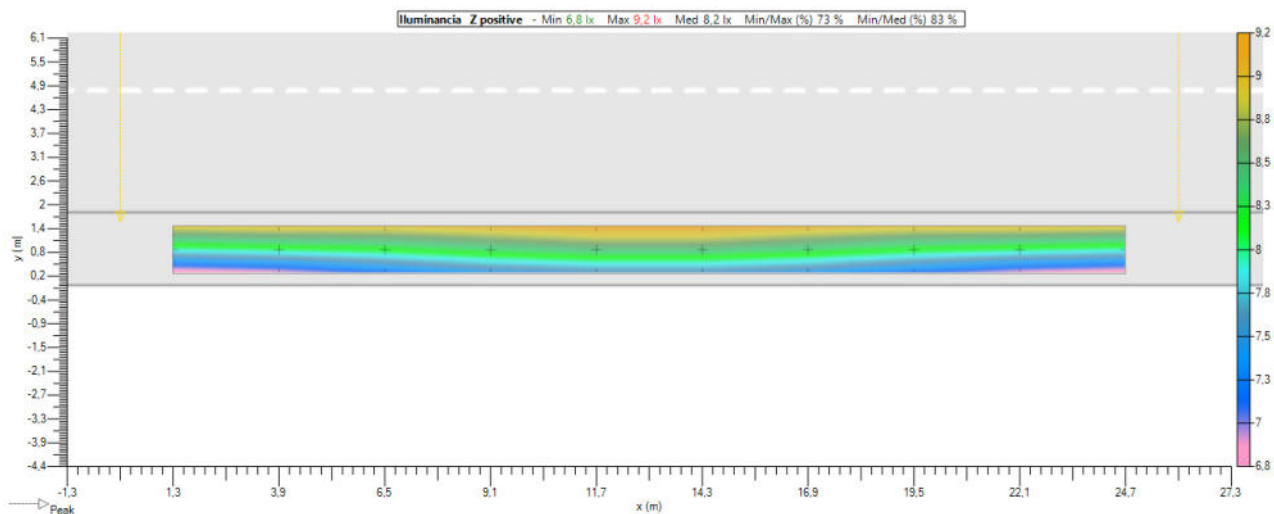
Valores



Isolevel

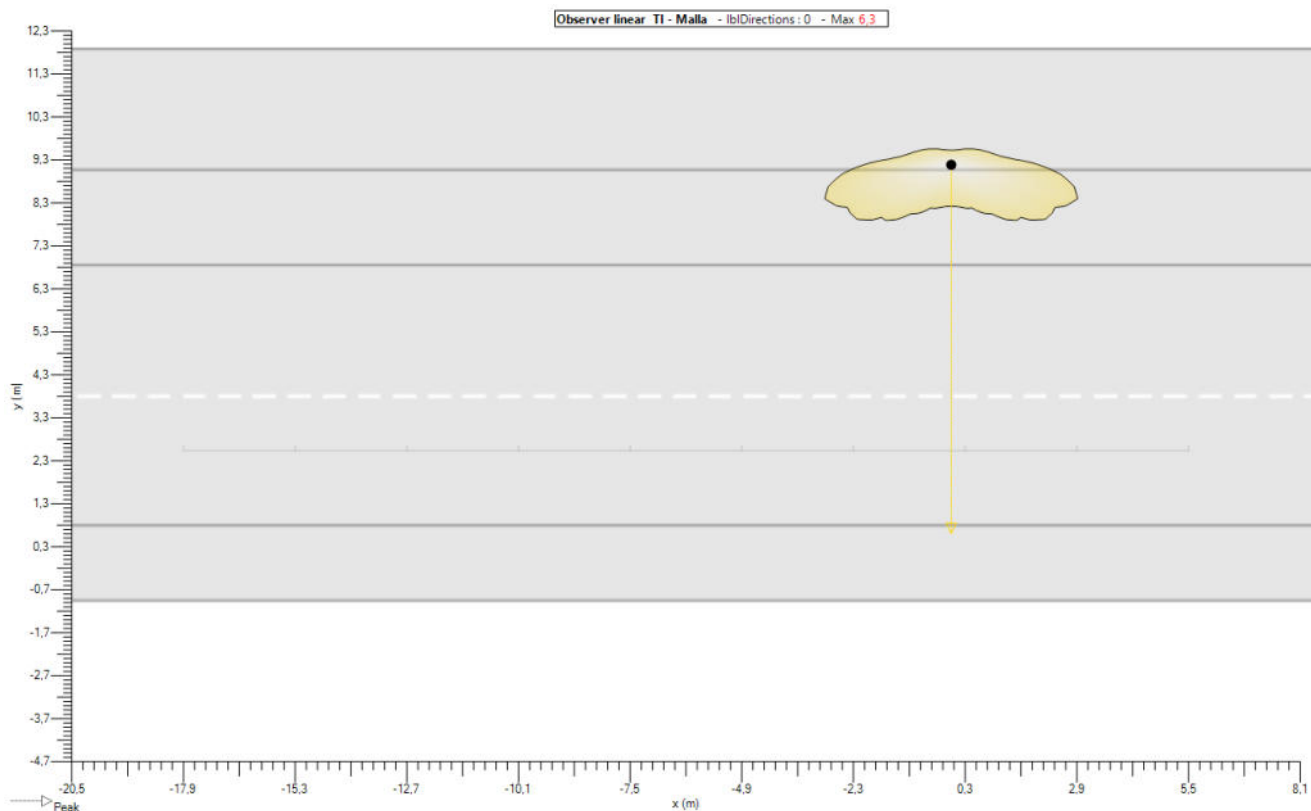


Sombreado

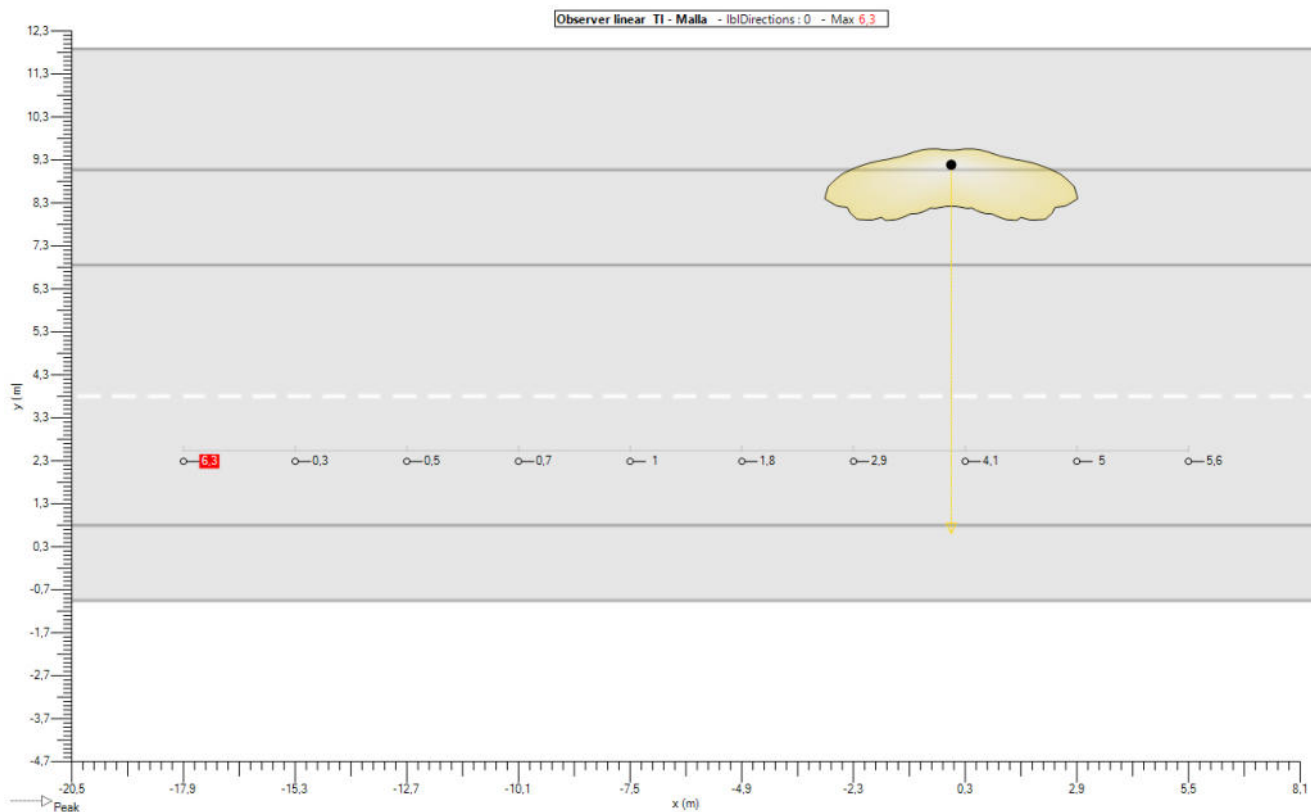


6.9. CALZADA (TI 1) - TI - Malla

Implantation

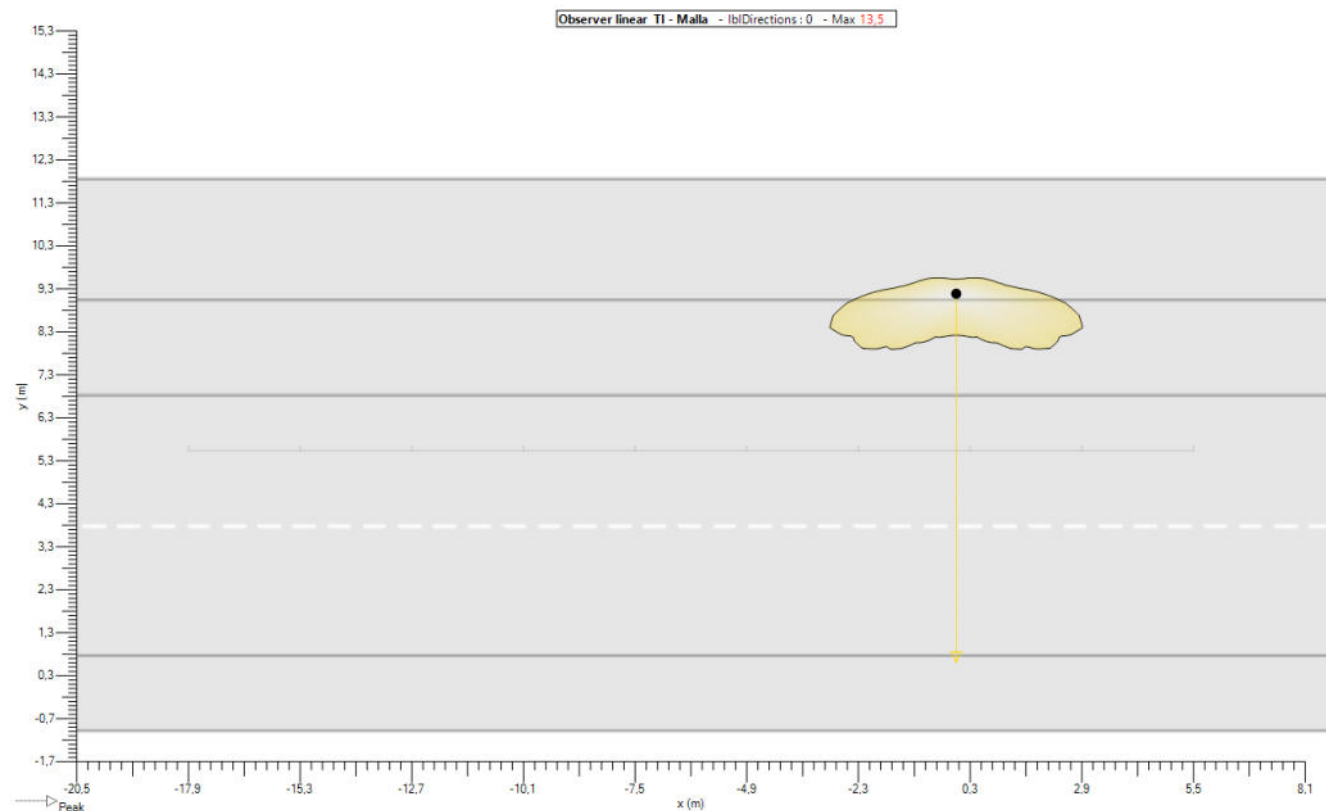


Valores

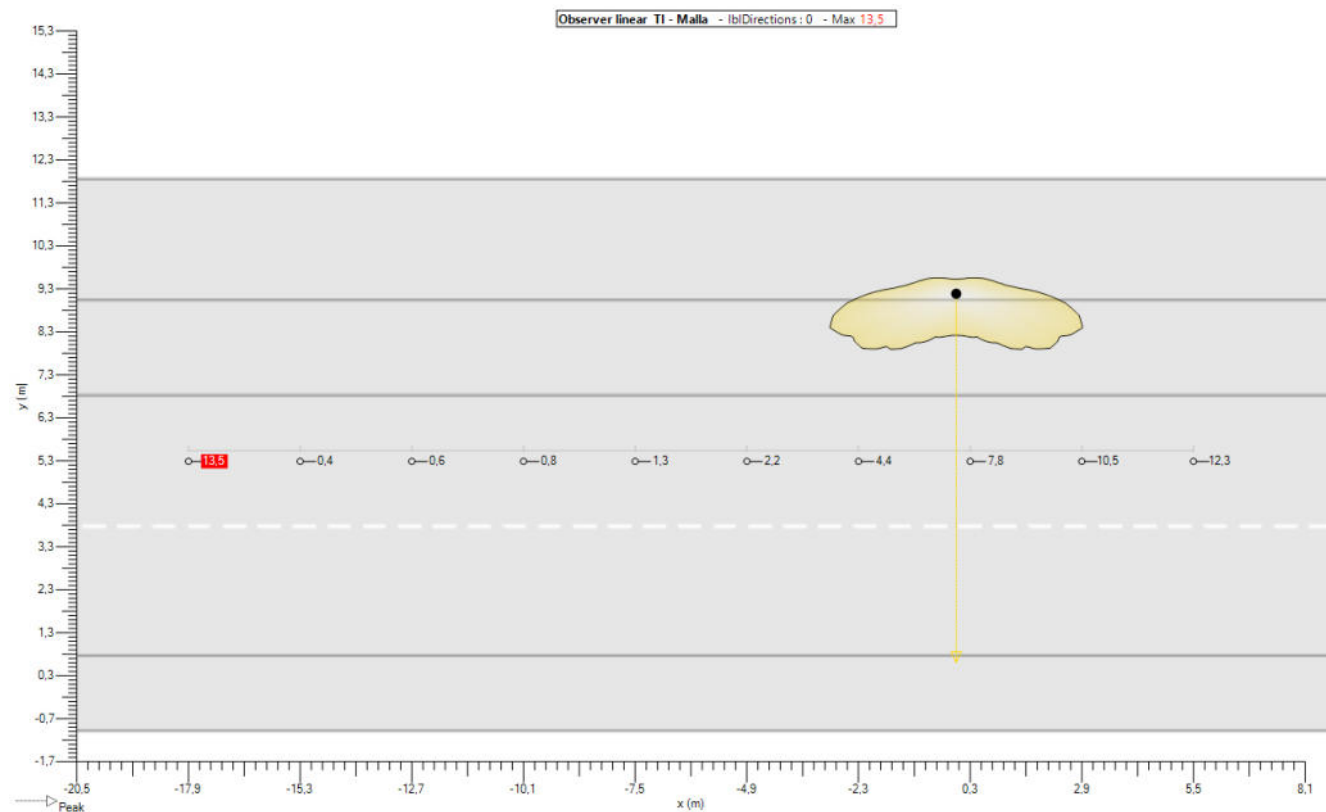


6.10. CALZADA (TI 2) - TI - Malla

Implantation



Valores



7. Mallas

7.1. ACERA 1 (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color

Geometria

Origen X 1,30 m Y 10,42 m Z 0,10 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 10 Numero Y 3

Interdistancia X 2,60 m Interdistancia Y 0,93 m

Tamaño X 23,40 m Tamaño Y 1,87 m

7.2. PARKING 1 (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color

Geometria

Origen X 1,30 m Y 8,12 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 10 Numero Y 3

Interdistancia X 2,60 m Interdistancia Y 0,73 m

Tamaño X 23,40 m Tamaño Y 1,47 m

7.3. CALZADA (LU)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color

Geometria

Origen X 1,30 m Y 2,25 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 10 Numero Y 6

Interdistancia X 2,60 m Interdistancia Y 1,00 m

Tamaño X 23,40 m Tamaño Y 5,00 m

7.4. CALZADA (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color

Geometria

Origen X 1,30 m Y 2,50 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 10 Numero Y 4


Interdistancia X 2,60 m Interdistancia Y 1,50 m

Tamaño X 23,40 m Tamaño Y 4,50 m

7.5. ACERA 2 (IL)

General

Geometria

Tipo Malla rectangular XY	Origen	X 1,30 m	Y 0,29 m	Z 0,10 m
Activado <input checked="" type="checkbox"/>	Rotacion	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Color 	Dimension	Numero X 10	Numero Y 3	
		Interdistancia X 2,60 m	Interdistancia Y 0,58 m	
		Tamaño X 23,40 m	Tamaño Y 1,17 m	

8. Observador

8.1. CALZADA (TI 1)

General

Type Observer linear

En

Color

Directions 0,0

Calculation TI - Malla

Malla CALZADA (LU)

Geometria

Origen X -17,88 m Y 3,25 m Z 1,50 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Nombre 10 Interdistancia 2,60 m Tamaño 23,40 m

8.2. CALZADA (TI 2)

General

Type Observer linear

En

Color

Directions 0,0

Calculation TI - Malla

Malla CALZADA (LU)

Geometria

Origen X -17,88 m Y 6,25 m Z 1,50 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Nombre 10 Interdistancia 2,60 m Tamaño 23,40 m

9. Eficiencia Energética

9.1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total [W]
AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	50	7,856	159	83,70	0,85	1	50

Uso de la instalación Funcional

Superficie a iluminar (m²) 331,5

Iluminancia Media en Servicio (lux) 12,14

Poencia Activa Instalada (w) 50

Eficiencia Energética de la instalación (ε) 81,27

Indice de Eficiencia Energética (Iε) 4,48

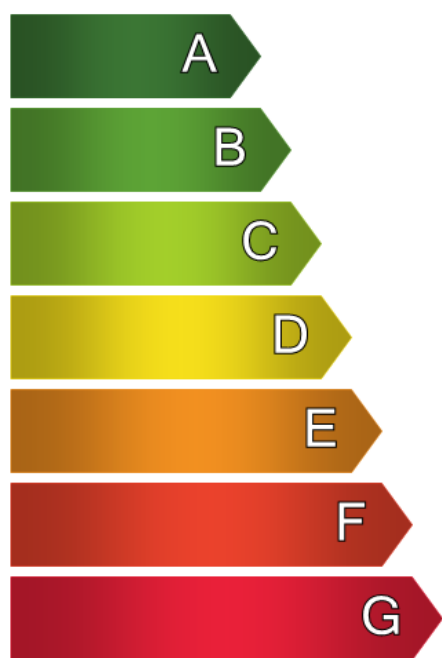
Flujo instalado (klm) 7,856

Factor de Utilización 0,51

Referencia (ε R) 18,14

Calificación Energética A

9.2. Calificación Energética



Calificación Energética

Tipo A

URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA, LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador asopeña

Proyecto # 19PR0405

Estudio # SECCIÓN TIPO S3

Fecha 29/04/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1.	Aparatos	3
1.1.	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	3
2.	Documentos fotometricos.....	4
2.1.	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	4
3.	Resultados	5
3.1.	Resumen de malla	5
3.2.	Resumen de observador	5
3.3.	Resumen de valores.....	5
4.	Power consumption	5
4.1.	Dynamic cross section	5
5.	Seccion transversal.....	6
5.1.	Vista 2D.....	6
6.	Dynamic cross section	7
6.1.	Descripcion de la matriz	7
6.2.	Posiciones de luminarias.....	7
6.3.	Grupos de luminarias.....	7
6.4.	ACERA 2 (IL) - Z positivo	8
6.5.	CALZADA (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1.....	9
6.6.	CALZADA (IL) - Z positivo.....	10
6.7.	PARKING 1 (IL) - Z positivo	11
6.8.	ACERA 1 (IL) - Z positivo	12
6.9.	CALZADA (TI 1) - TI - Malla	13
7.	Mallas	14
7.1.	ACERA 2 (IL)	14
7.2.	CALZADA (LU).....	14
7.3.	CALZADA (IL)	14
7.4.	PARKING 1 (IL).....	14
7.5.	ACERA 1 (IL)	14
8.	Observador	16
8.1.	CALZADA (TI 1)	16
9.	Eficiencia Energética.....	17
9.1.	Información	17
9.2.	Calificación Energética	17

1. Aparatos

1.1. AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182

Tipo AMPERA MIDI

Reflector 5118

Fuente 32 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 7,856 klm

Clase G 3

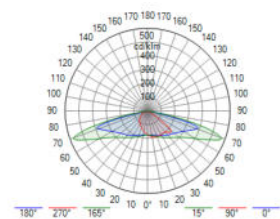
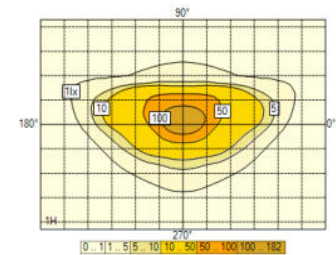
Potencia 49,5 W

FM 0,85

Matriz 403182

Flujo luminaria 6,575 klm

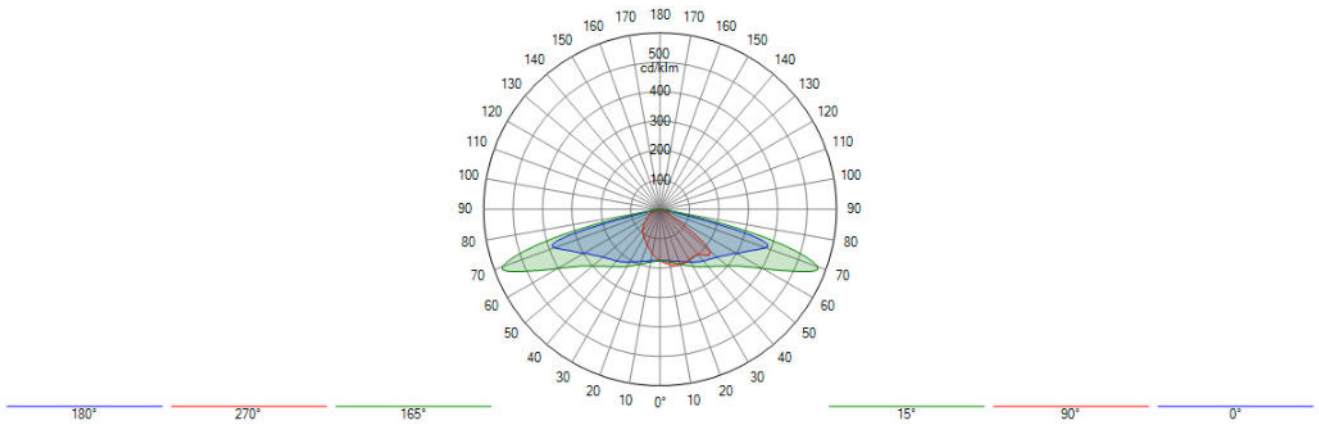
Eficiencia 133 lm/W



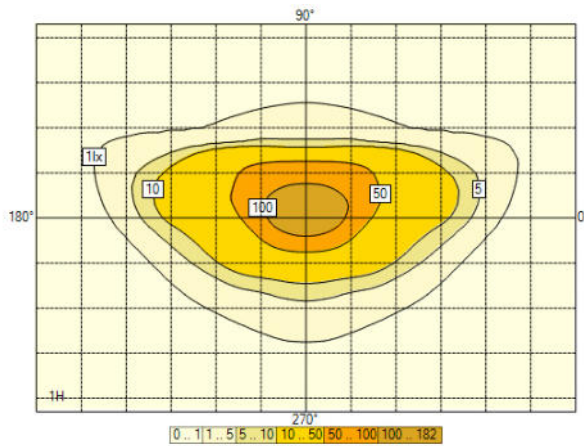
2. Documentos fotometricos

2.1. AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182

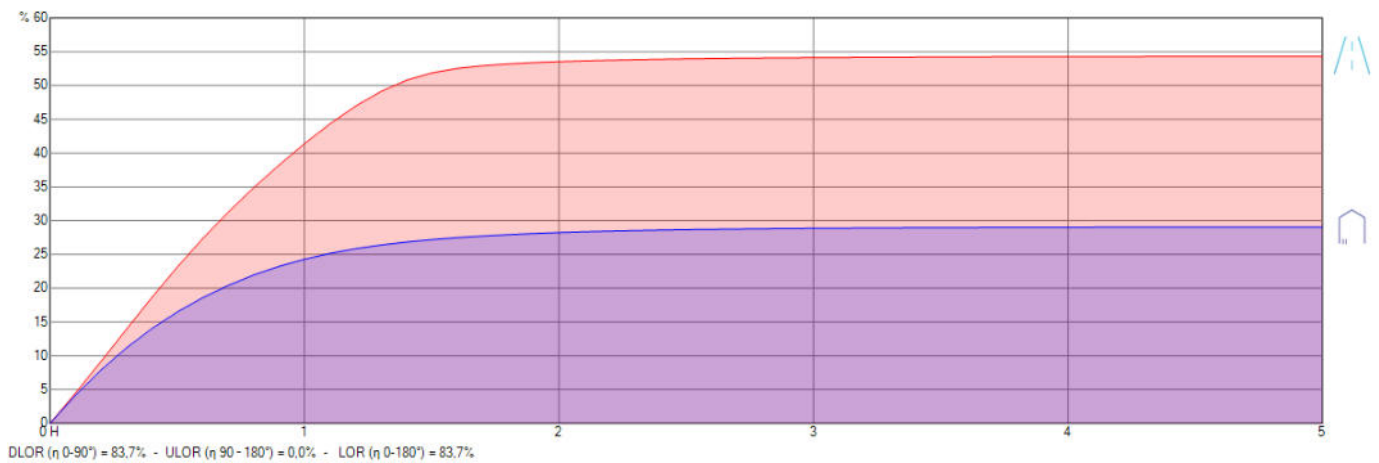
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

ACERA 2 (IL)

S3 (IL : Min = 1,50 lux Ave = 7,50 lux)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	8,8	86	69	7,5	11,0	✓

CALZADA (LU)

ME4b (LU : Ave = 0,75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 % SR : 0,50)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m ²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m ²)	Max (cd/m ²)	UL (%)
Dynamic cross section - Observador 1 (-60,00; 6,75; 1,50)	0,75	65	45	0,49	1,09	73 % ✓

CALZADA (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	11,2	71	45	8,0	17,8	N/A

PARKING 1 (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	12,2	53	34	6,5	19,3	N/A

ACERA 1 (IL)

S3 (IL : Min = 1,50 lux Ave = 7,50 lux)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	9,8	46	25	4,5	18,1	✓

3.2. Resumen de observador

CALZADA (TI 1)

ME4b (LU : Ave = 0,75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 % SR : 0,50)

	TI	
Dynamic cross section - Direccion (0,0)	12,9	✓

3.3. Resumen de valores

SR carretera

ME4b (LU : Ave = 0,75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 % SR : 0,50)

	SR carretera	
Dynamic cross section - CALZADA (SR)	0,9	✓

4. Power consumption

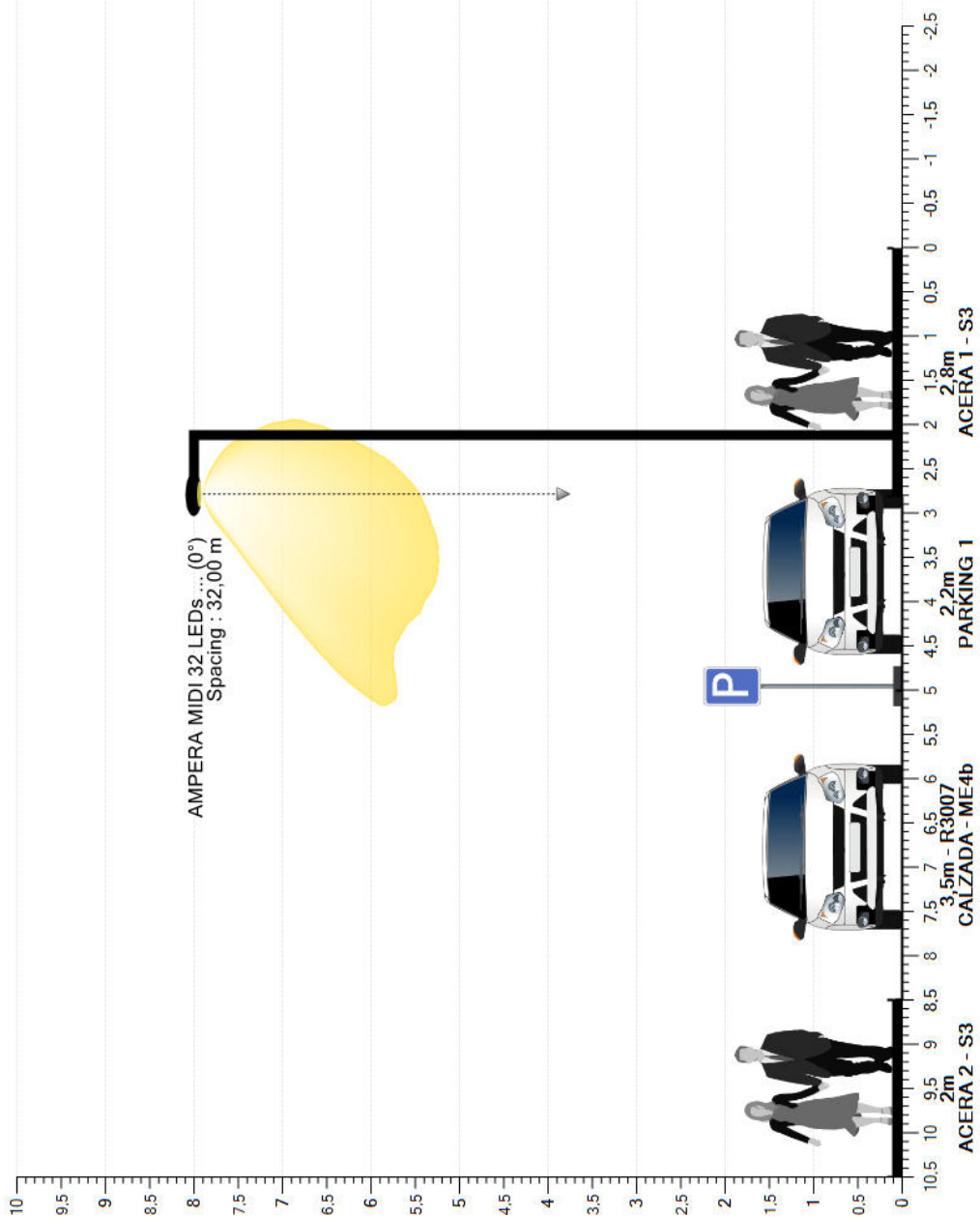
4.1. Dynamic cross section

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
---------	--------------	------	---------	--------------------	-------

AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	500	31	100 %	49 W	1543 W
---	-----	----	-------	------	--------



5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D









6. Dynamic cross section


6.1. Descripción de la matriz

Ph. color	Descripción	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	500	7,856	6,575	49,4	133	0,850	6 x 8,00	

6.2. Posiciones de luminarias

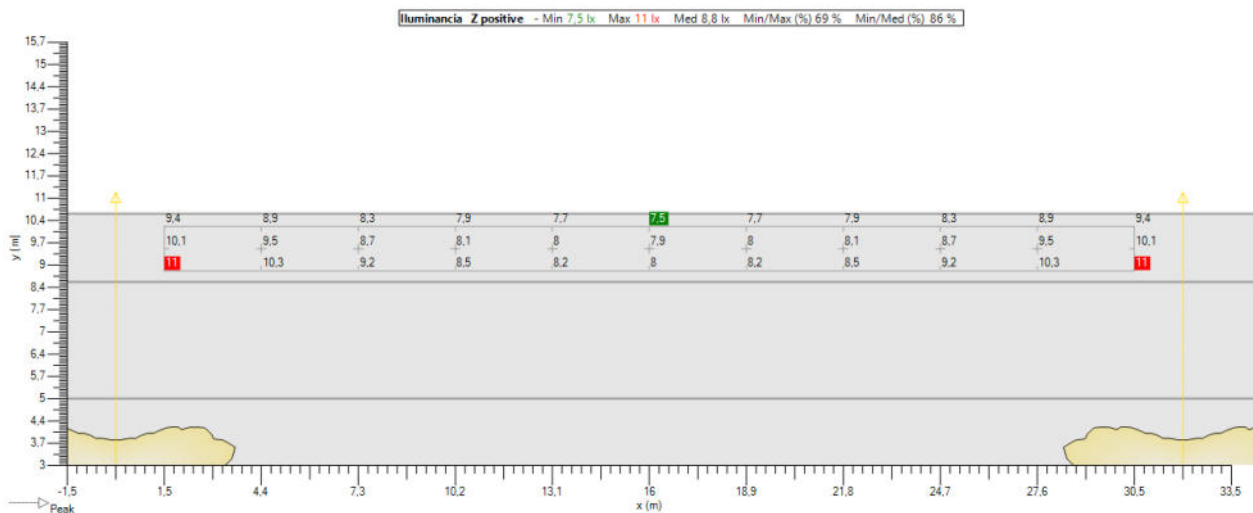
	Color	Nº	Posición			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	-32,00	2,60	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	0,0	0,0	0,0	7,856	0,850	-32,00	2,60	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		2	0,00	2,60	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	0,0	0,0	0,0	7,856	0,850	0,00	2,60	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		3	32,00	2,60	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	0,0	0,0	0,0	7,856	0,850	32,00	2,60	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		4	64,00	2,60	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	0,0	0,0	0,0	7,856	0,850	64,00	2,60	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		5	96,00	2,60	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	0,0	0,0	0,0	7,856	0,850	96,00	2,60	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		6	128,00	2,60	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	0,0	0,0	0,0	7,856	0,850	128,00	2,60	0,00

6.3. Grupos de luminarias

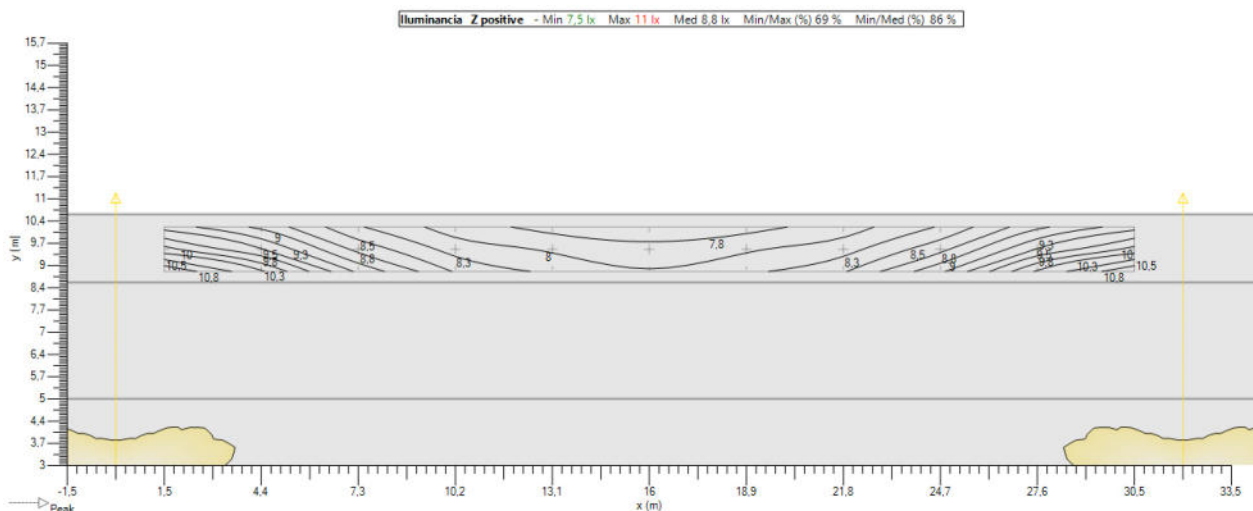
Lineal																
	Color	Nº	Posición			Luminaria					Dimension			Rotación		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]	Numero de luminarias	Interdistancia [m]	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	-32,00	2,60	8,00	Luminaria de la derecha	0,0	0,0	0,0	100	6	32,00	160,00	0,0	0,0	0,0

6.4. ACERA 2 (IL) - Z positivo

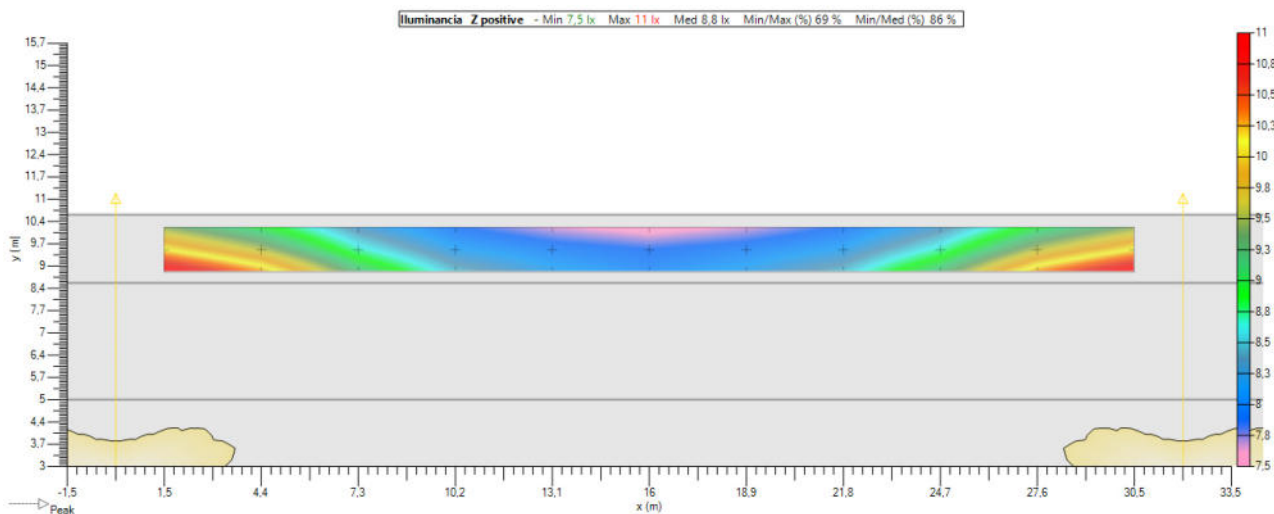
Valores



Isolevel

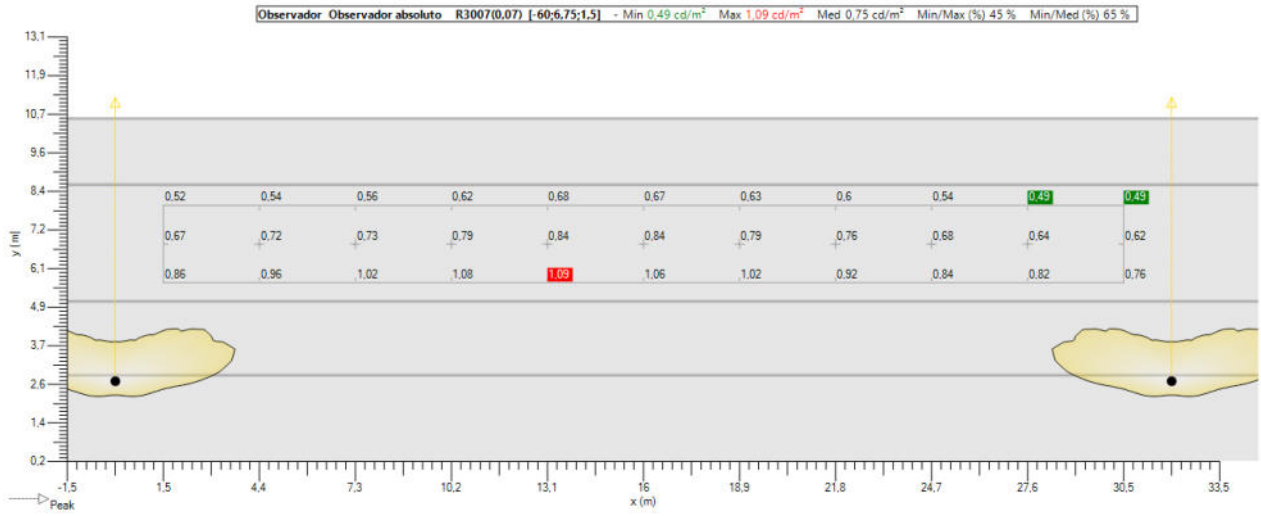


Sombreado

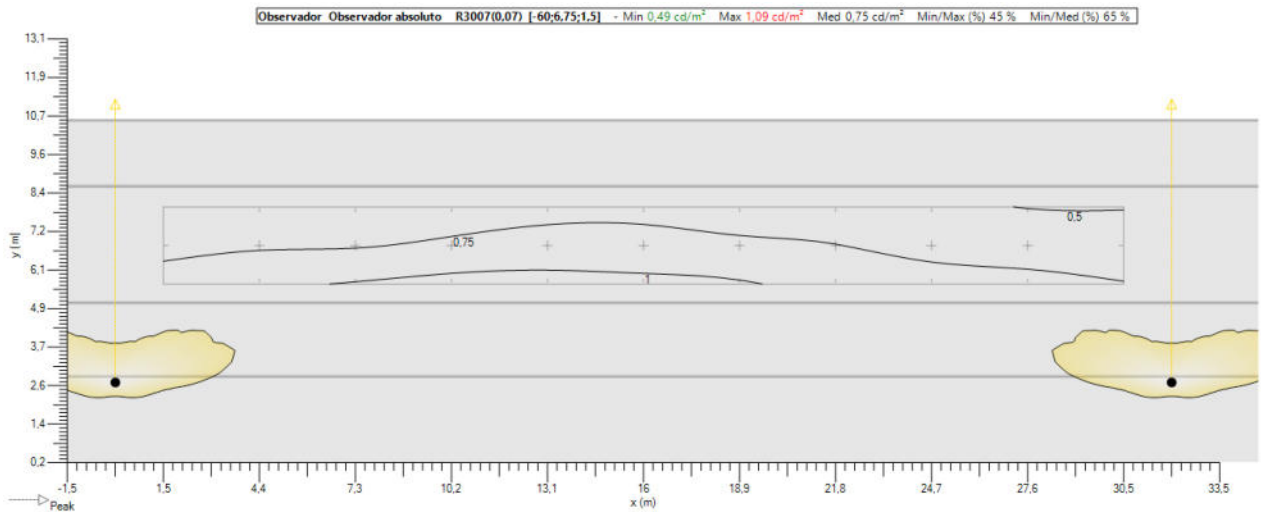


6.5. CALZADA (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1

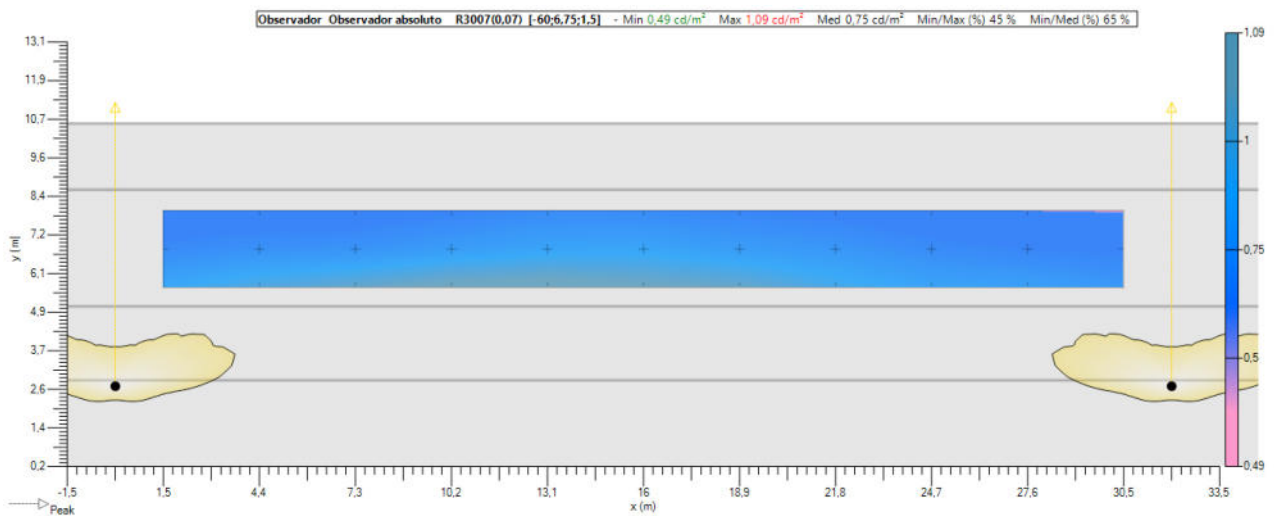
Valores



Isolevel

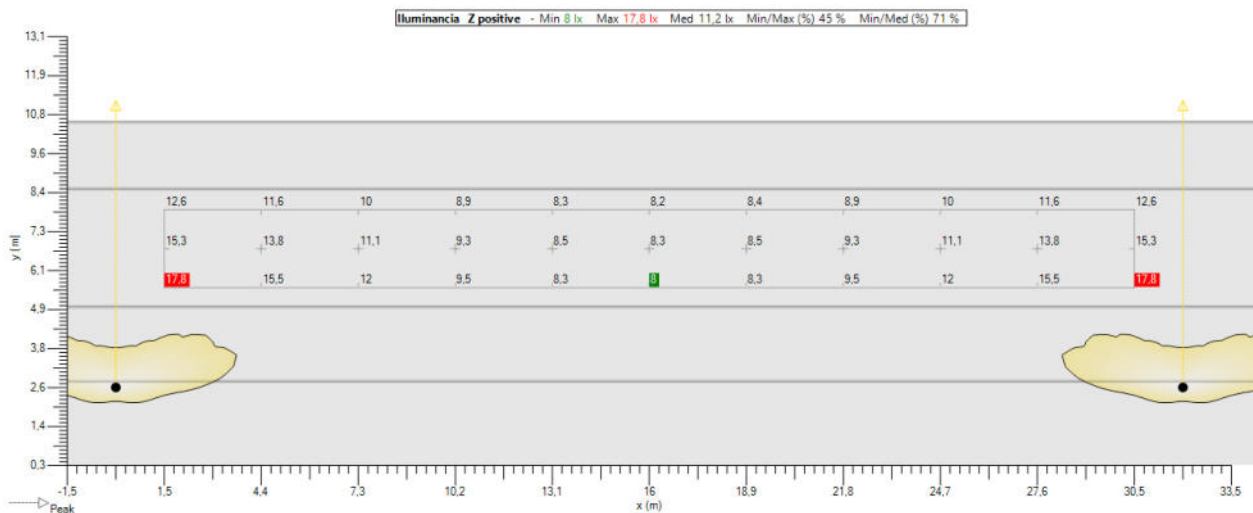


Sombreado

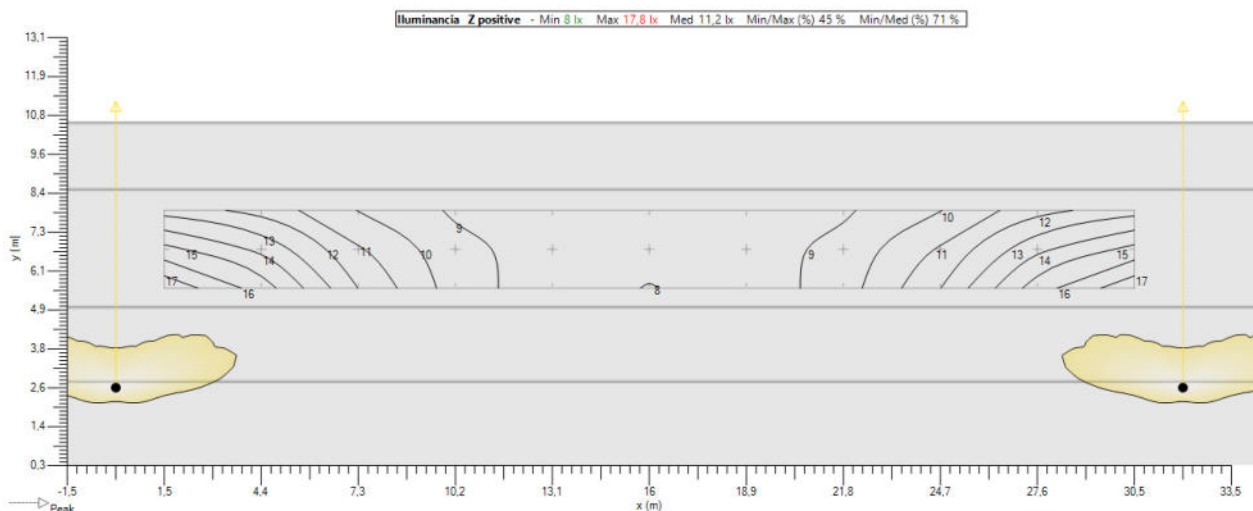


6.6. CALZADA (IL) - Z positivo

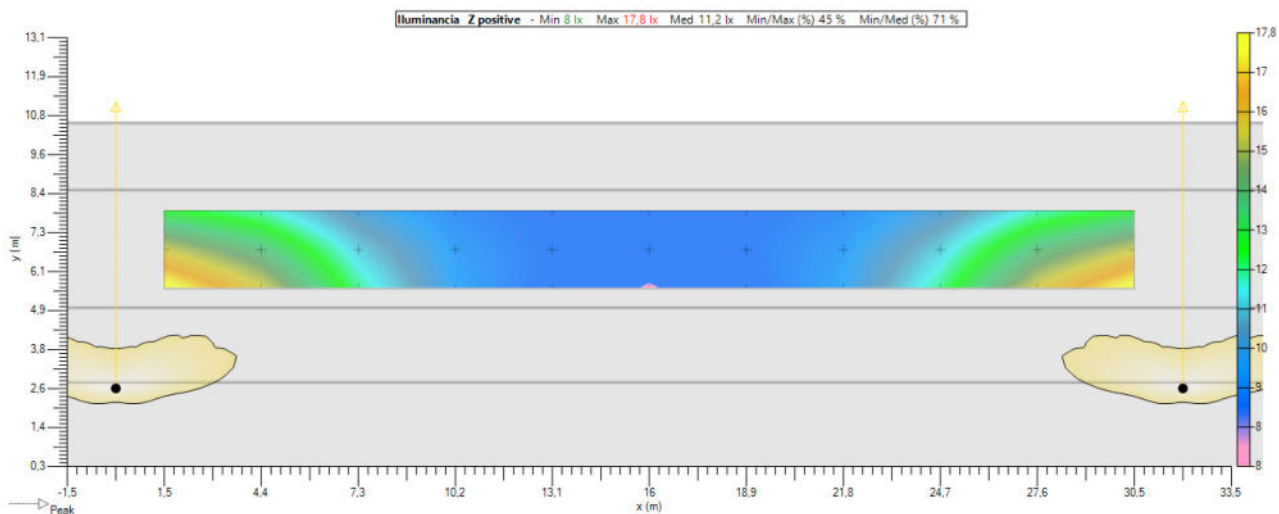
Valores



Isolevel

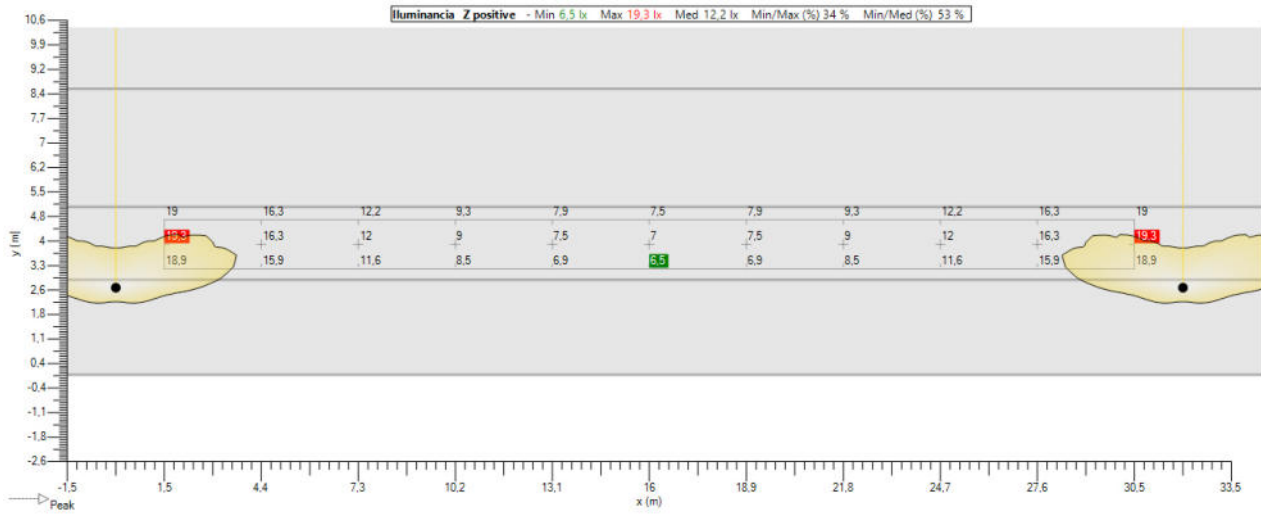


Sombreado

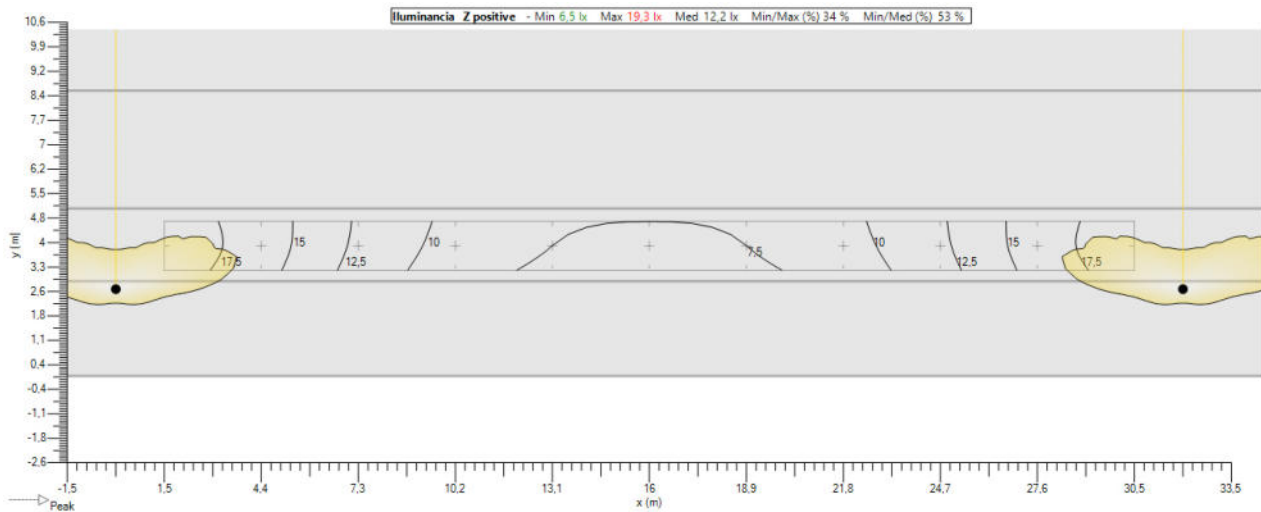


6.7. PARKING 1 (IL) - Z positivo

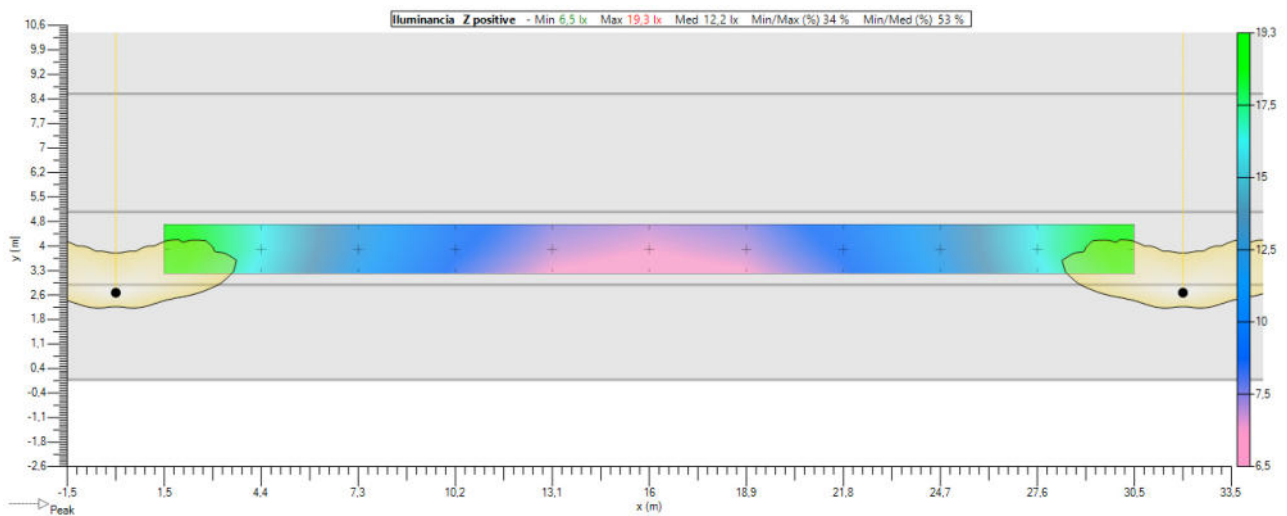
Valores



Isolevel

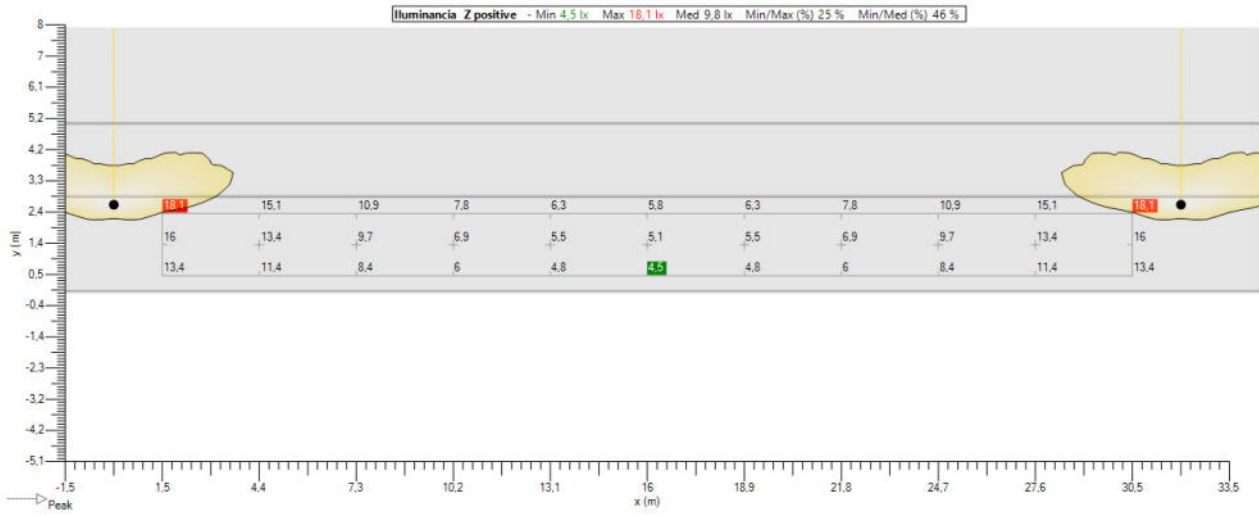


Sombreado

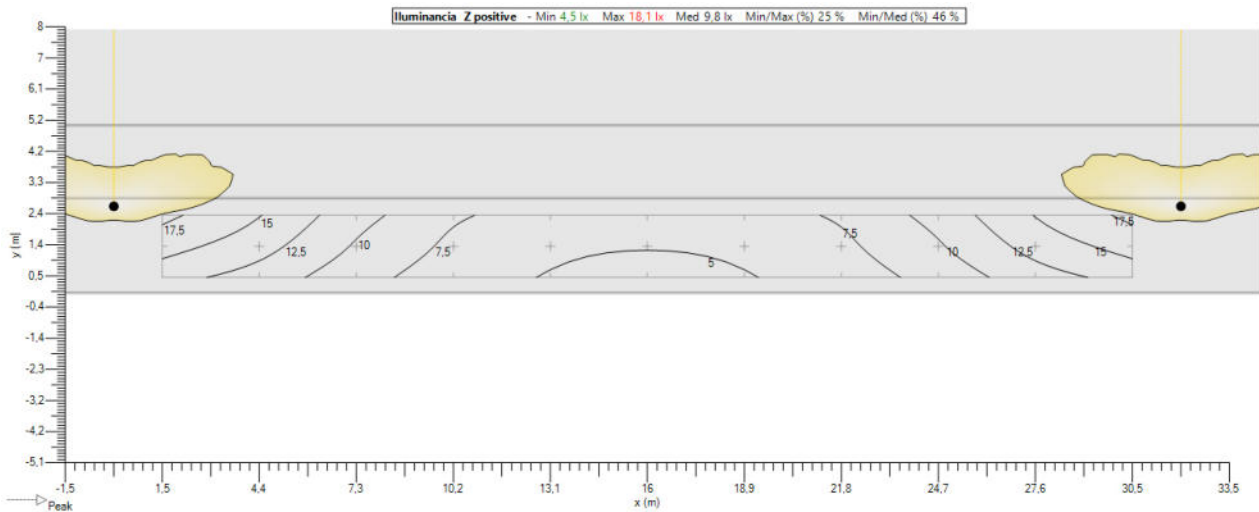


6.8. ACERA 1 (IL) - Z positivo

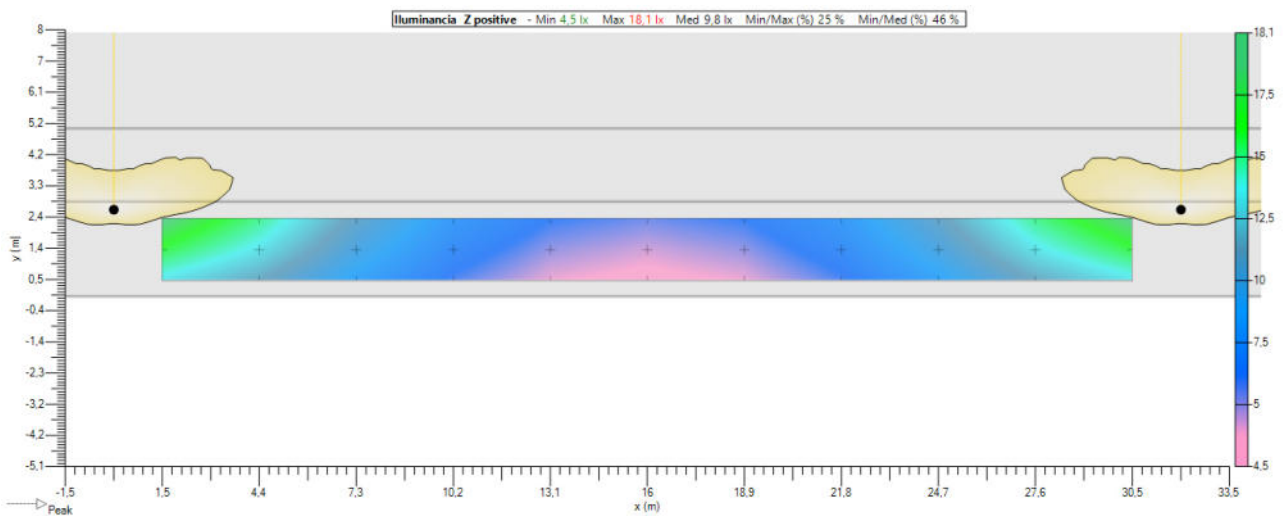
Valores



Isolevel

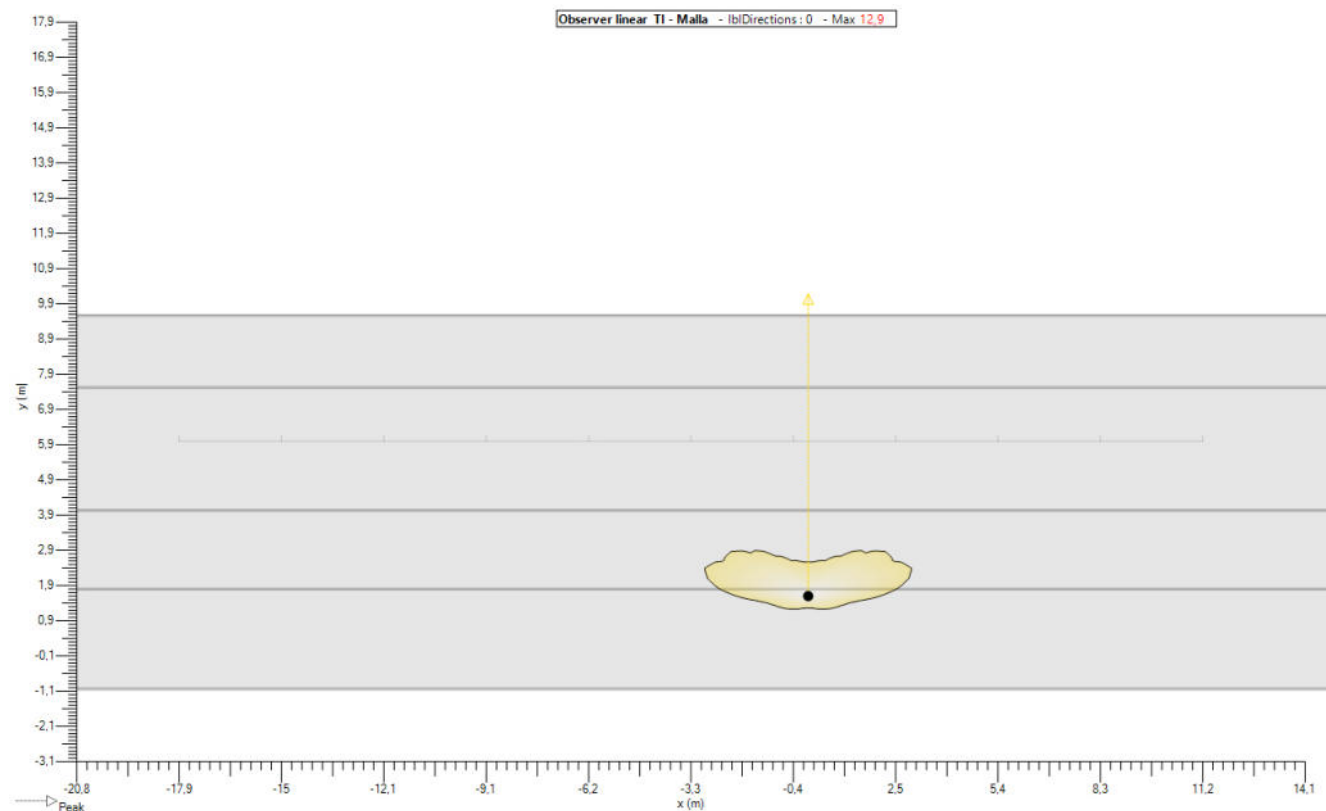


Sombreado

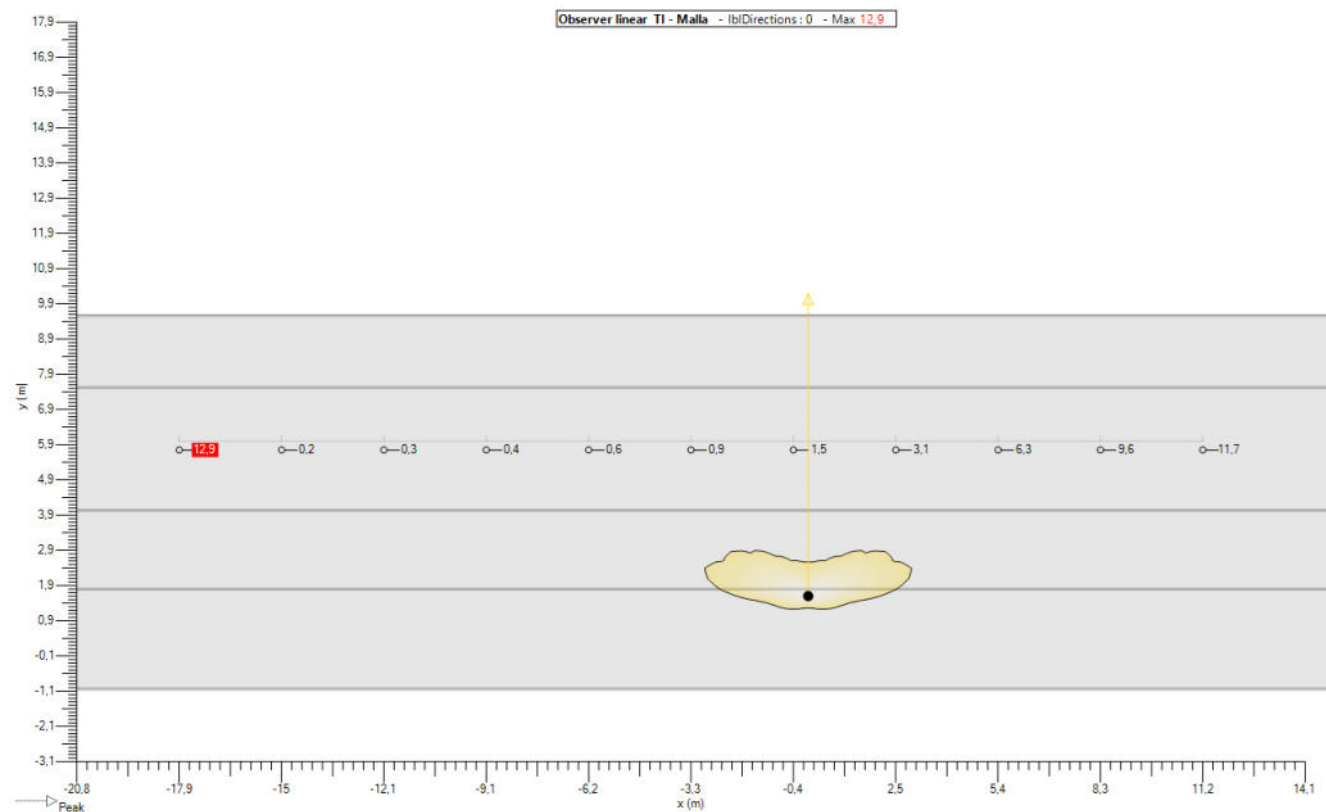


6.9. CALZADA (TI 1) - TI - Malla

Implantation



Valores



7. Mallas

7.1. ACERA 2 (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color

Geometria

Origen X 1,45 m Y 8,83 m Z 0,10 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 11 Numero Y 3

Interdistancia X 2,91 m Interdistancia Y 0,67 m

Tamaño X 29,09 m Tamaño Y 1,33 m

7.2. CALZADA (LU)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color

Geometria

Origen X 1,45 m Y 5,58 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 11 Numero Y 3

Interdistancia X 2,91 m Interdistancia Y 1,17 m

Tamaño X 29,09 m Tamaño Y 2,33 m

7.3. CALZADA (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color

Geometria

Origen X 1,45 m Y 5,58 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 11 Numero Y 3

Interdistancia X 2,91 m Interdistancia Y 1,17 m

Tamaño X 29,09 m Tamaño Y 2,33 m

7.4. PARKING 1 (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color

Geometria

Origen X 1,45 m Y 3,17 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 11 Numero Y 3


Interdistancia X 2,91 m Interdistancia Y 0,73 m

Tamaño X 29,09 m Tamaño Y 1,47 m

7.5. ACERA 1 (IL)

General

Geometria

Tipo Malla rectangular XY	Origen	X 1,45 m	Y 0,47 m	Z 0,10 m
Activado <input checked="" type="checkbox"/>	Rotacion	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Color 	Dimension	Numero X 11	Numero Y 3	
		Interdistancia X 2,91 m	Interdistancia Y 0,93 m	
		Tamaño X 29,09 m	Tamaño Y 1,87 m	

8. Observador

8.1. CALZADA (TI 1)

General

Type Observer linear

En

Color

Directions 0,0

Calculation TI - Malla

Malla CALZADA (LU)

Geometria

Origen X -17,88 m Y 6,75 m Z 1,50 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Nombre 11 Interdistancia 2,91 m Tamaño 29,09 m

9. Eficiencia Energética

9.1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total [W]
AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	50	7,856	159	83,70	0,85	1	50

Uso de la instalación Funcional

Superficie a iluminar (m²) 336

Iluminancia Media en Servicio (lux) 10,50

Poencia Activa Instalada (w) 50

Eficiencia Energética de la instalación (ε) 71,30

Indice de Eficiencia Energética (Iε) 4,32

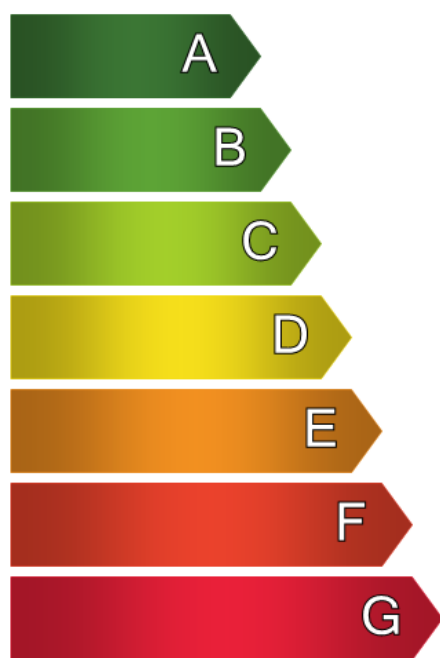
Flujo instalado (klm) 7,856

Factor de Utilización 0,45

Referencia (ε R) 16,50

Calificación Energética A

9.2. Calificación Energética



Calificación Energética

Tipo A

URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA, LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador asopeña

Proyecto # 19PR0405

Estudio # SECCIÓN TIPO S4

Fecha 29/04/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1.	Aparatos	3
1.1.	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	3
2.	Documentos fotometricos.....	4
2.1.	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	4
3.	Resultados	5
3.1.	Resumen de malla	5
3.2.	Resumen de observador	5
3.3.	Resumen de valores.....	5
4.	Power consumption	5
4.1.	Dynamic cross section	5
5.	Seccion transversal.....	6
5.1.	Vista 2D.....	6
6.	Dynamic cross section	7
6.1.	Descripcion de la matriz	7
6.2.	Posiciones de luminarias.....	7
6.3.	Grupos de luminarias.....	7
6.4.	ACERA 1 (IL) - Z positivo	8
6.5.	PARKING 1 (IL) - Z positivo	9
6.6.	CALZADA (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1.....	10
6.7.	CALZADA (IL) - Z positivo.....	11
6.8.	ACERA 2 (IL) - Z positivo	12
6.9.	CALZADA (TI 1) - TI - Malla	13
7.	Mallas	14
7.1.	ACERA 1 (IL)	14
7.2.	PARKING 1 (IL).....	14
7.3.	CALZADA (LU).....	14
7.4.	CALZADA (IL)	14
7.5.	ACERA 2 (IL)	14
8.	Observador	16
8.1.	CALZADA (TI 1)	16
9.	Eficiencia Energética.....	17
9.1.	Información	17
9.2.	Calificación Energética	17

1. Aparatos

1.1. AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182

Tipo AMPERA MIDI

Reflector 5118

Fuente 32 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 7,856 klm

Clase G 3

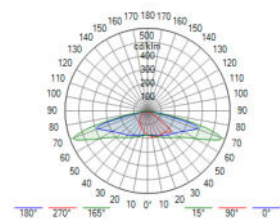
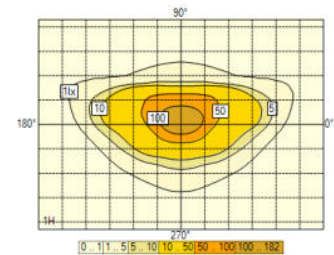
Potencia 49,5 W

FM 0,85

Matriz 403182

Flujo luminaria 6,575 klm

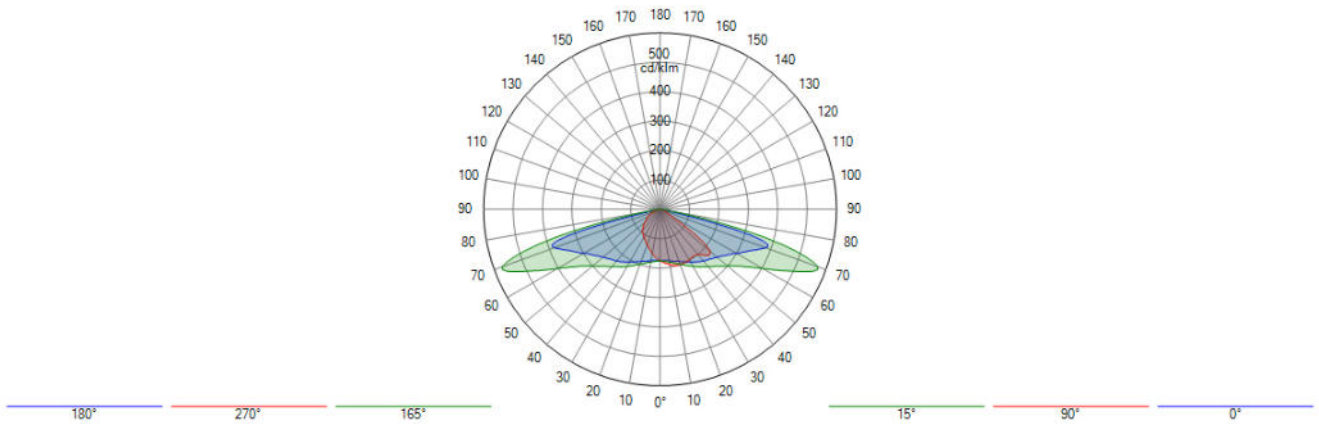
Eficiencia 133 lm/W



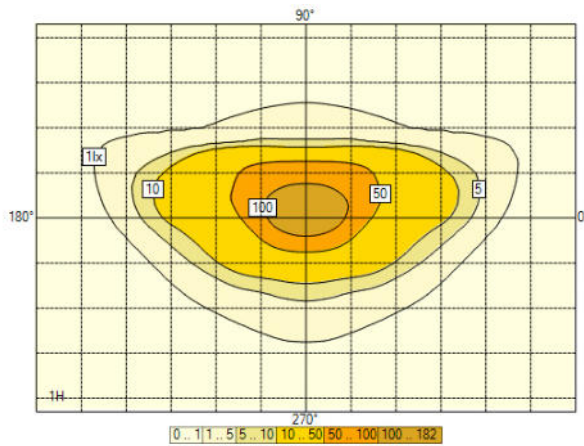
2. Documentos fotometricos

2.1. AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182

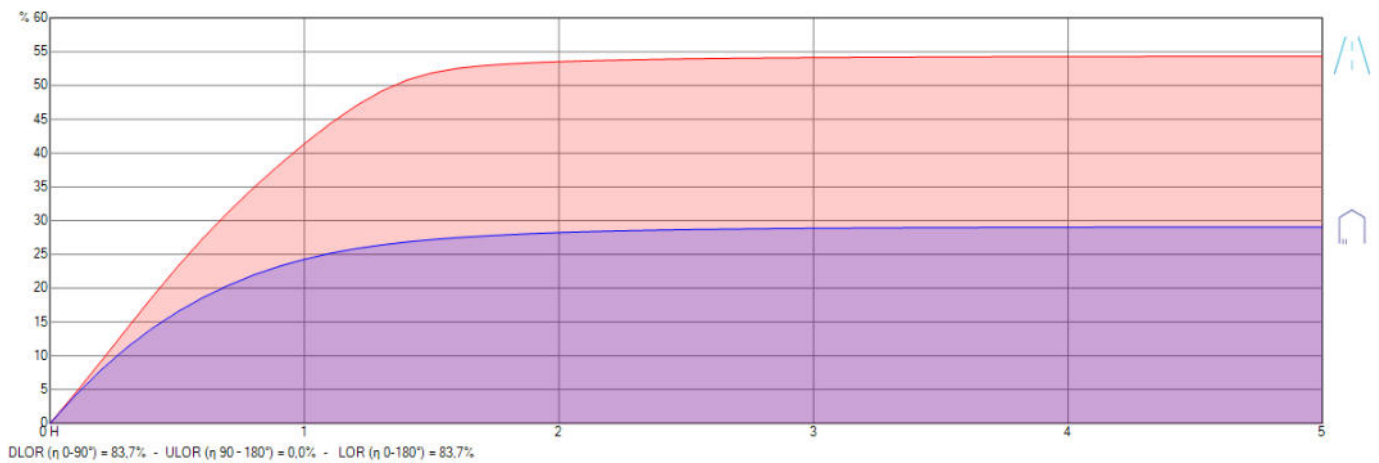
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

ACERA 1 (IL)

S3 (IL : Min = 1,50 lux Ave = 7,50 lux)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	9,8	46	25	4,5	18,1	✓

PARKING 1 (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	12,2	53	34	6,5	19,3	N/A

CALZADA (LU)

ME4b (LU : Ave = 0,75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 % SR : 0,50)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m ²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m ²)	Max (cd/m ²)	UL (%)	
Dynamic cross section - Observador 1 (-60,00; 3,75; 1,50)	0,75	65	45	0,49	1,09	73 %	✓

CALZADA (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	11,2	71	45	8,0	17,8	N/A

ACERA 2 (IL)

S3 (IL : Min = 1,50 lux Ave = 7,50 lux)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	8,8	86	69	7,5	11,0	✓

3.2. Resumen de observador

CALZADA (TI 1)

ME4b (LU : Ave = 0,75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 % SR : 0,50)

	TI	
Dynamic cross section - Direccion (0,0)	12,9	✓

3.3. Resumen de valores

SR carretera

ME4b (LU : Ave = 0,75 cd/m² Uo = 40 % UI = 50 % TI : 15 % SR : 0,50)

	SR carretera	
Dynamic cross section - CALZADA (SR)	0,9	✓

4. Power consumption

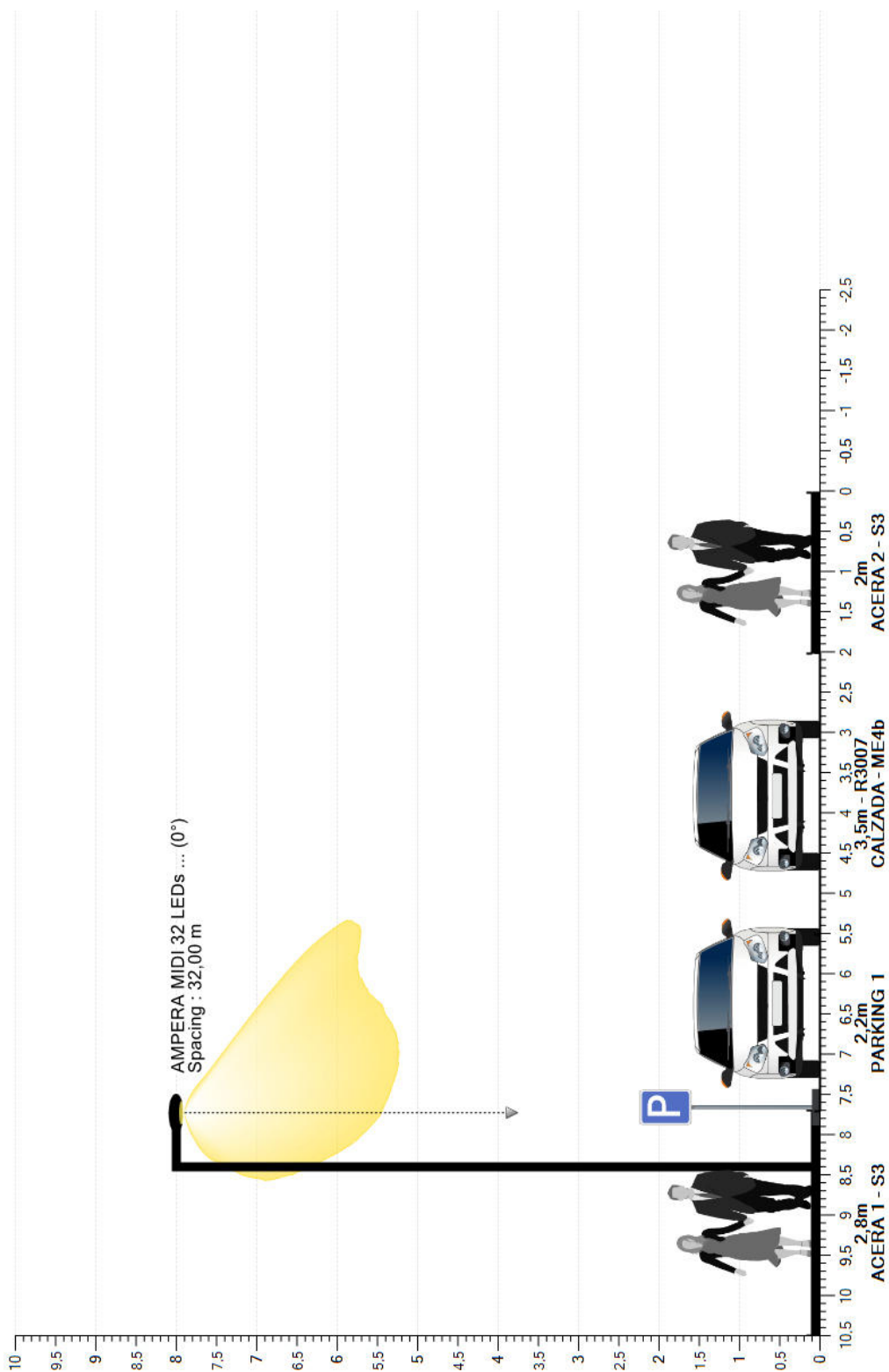
4.1. Dynamic cross section

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
---------	--------------	------	---------	--------------------	-------

AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	500	31	100 %	49 W	1543 W
---	-----	----	-------	------	--------



5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D









6. Dynamic cross section


6.1. Descripción de la matriz

Ph. color	Descripción	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	500	7,856	6,575	49,4	133	0,850	6 x 8,00	

6.2. Posiciones de luminarias

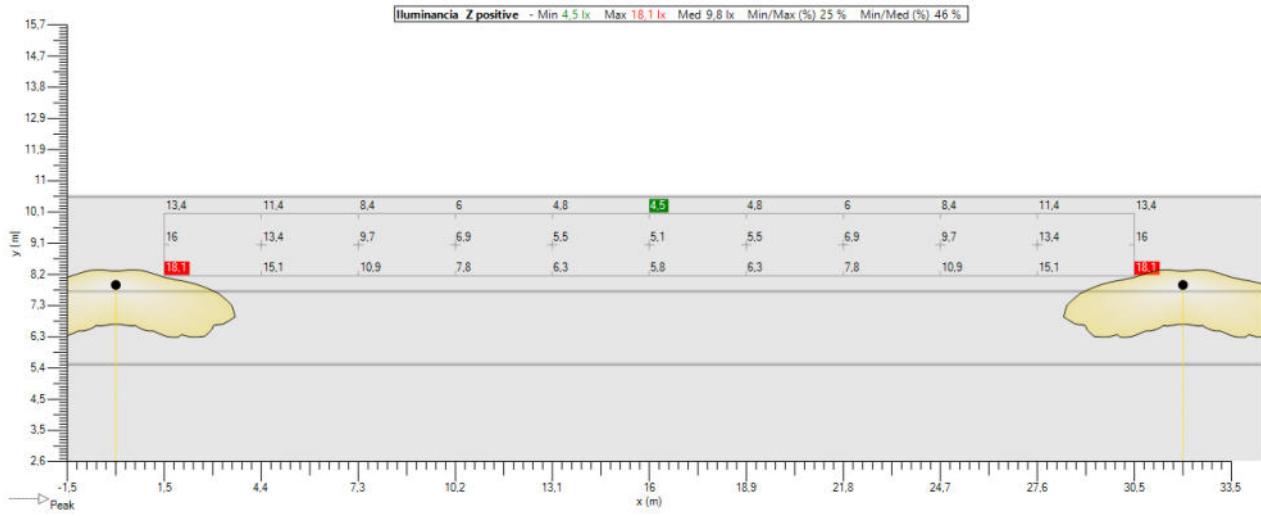
	Color	Nº	Posición			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	-32,00	7,90	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	180,0	0,0	0,0	7,856	0,850	-32,00	7,90	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		2	0,00	7,90	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	180,0	0,0	0,0	7,856	0,850	0,00	7,90	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		3	32,00	7,90	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	180,0	0,0	0,0	7,856	0,850	32,00	7,90	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		4	64,00	7,90	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	180,0	0,0	0,0	7,856	0,850	64,00	7,90	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		5	96,00	7,90	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	180,0	0,0	0,0	7,856	0,850	96,00	7,90	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		6	128,00	7,90	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	180,0	0,0	0,0	7,856	0,850	128,00	7,90	0,00

6.3. Grupos de luminarias

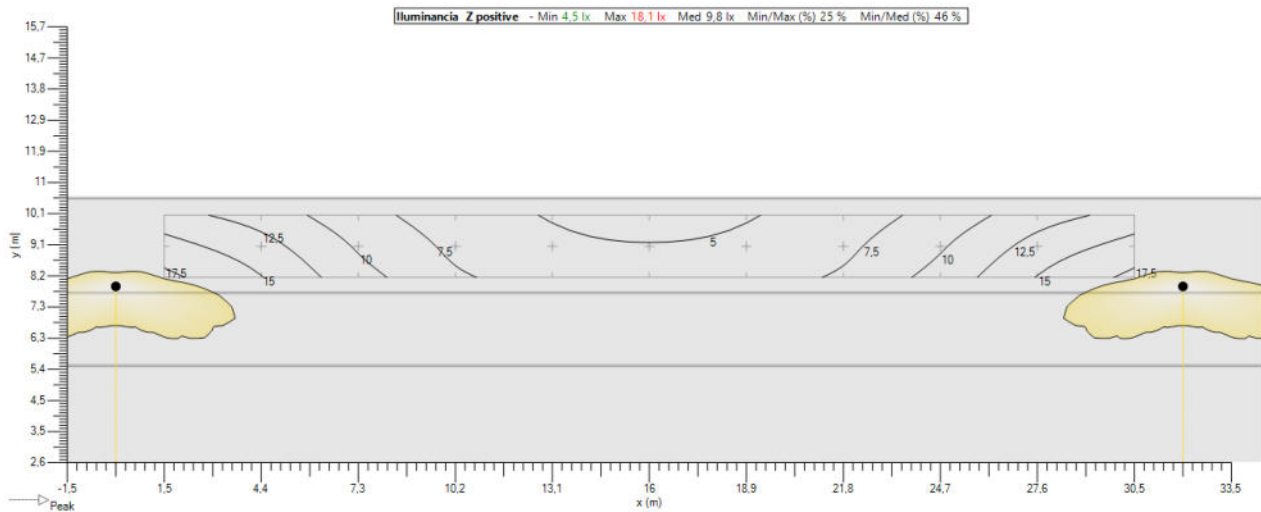
Lineal																
	Color	Nº	Posición			Luminaria					Dimensión			Rotación		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]	Numero de luminarias	Interdistancia [m]	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	-32,00	7,90	8,00	Luminaria de la izquierda	180,0	0,0	0,0	100	6	32,00	160,00	0,0	0,0	0,0

6.4. ACERA 1 (IL) - Z positivo

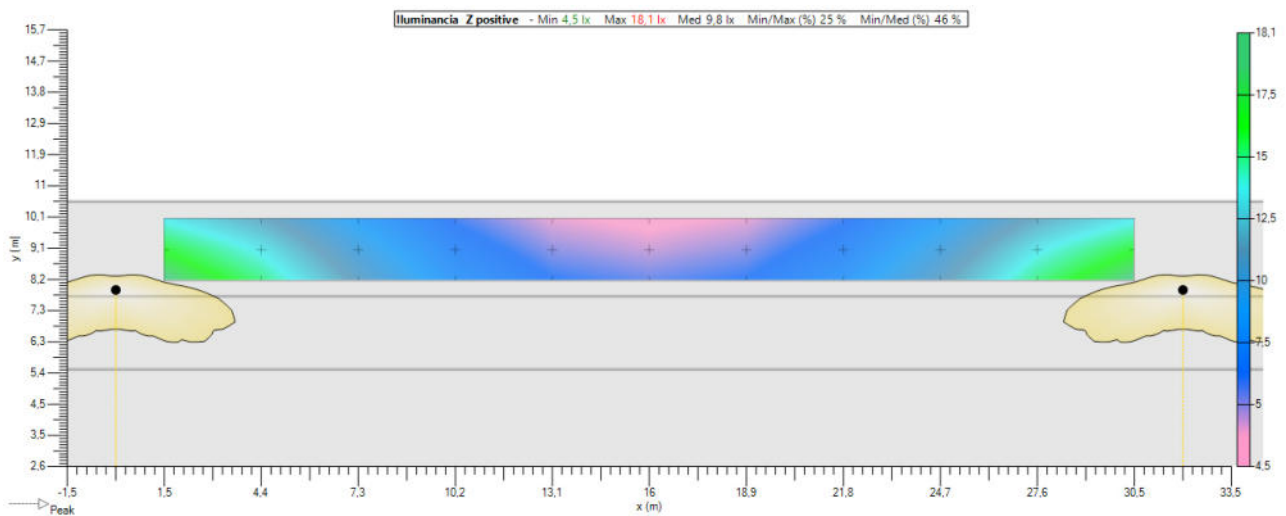
Valores



Isolevel

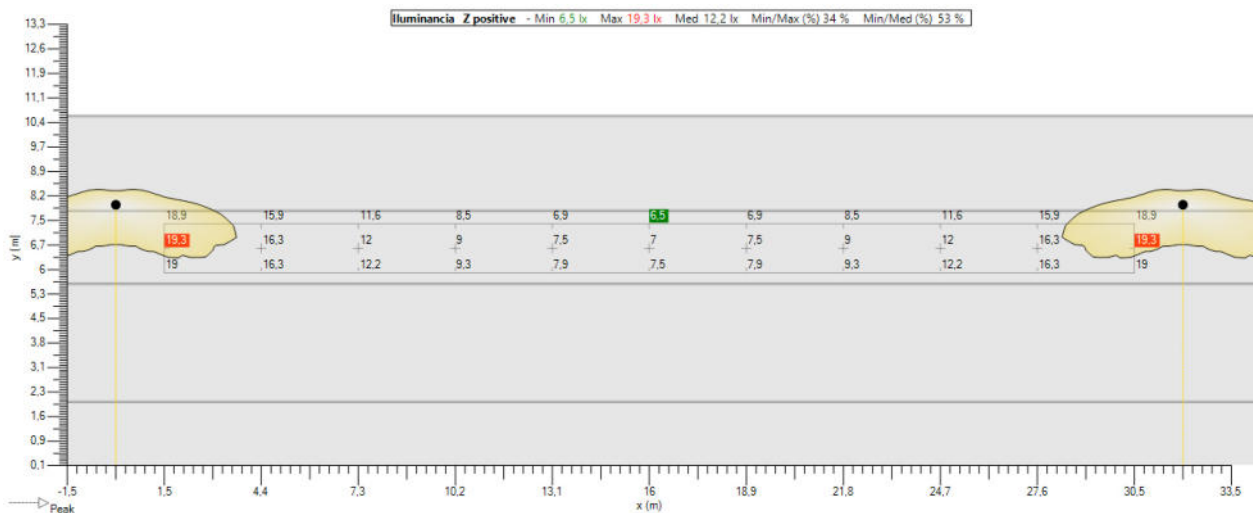


Sombreado

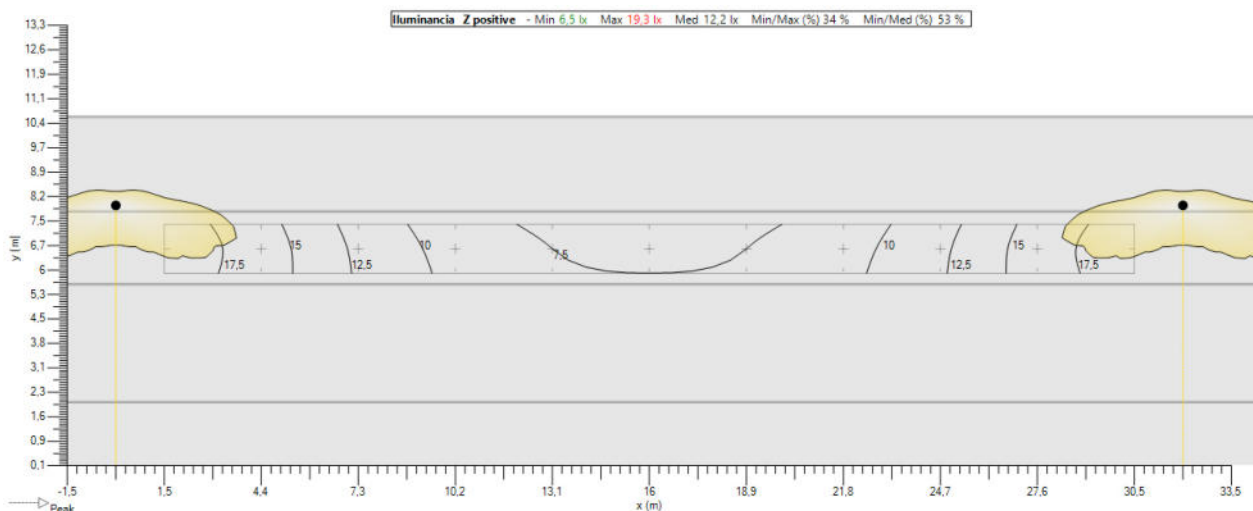


6.5. PARKING 1 (IL) - Z positivo

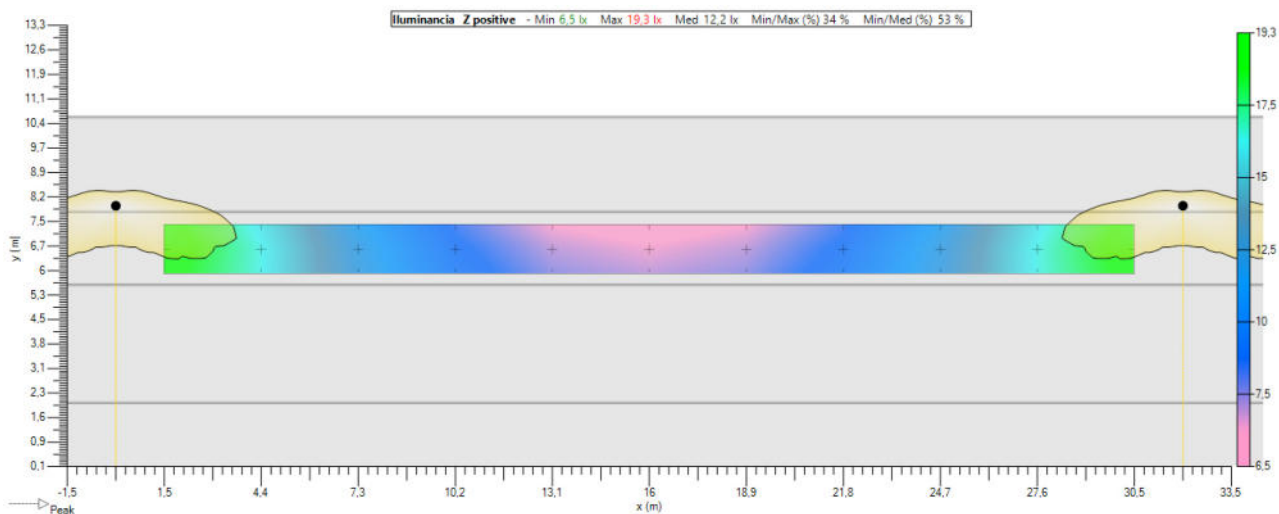
Valores



Isolevel

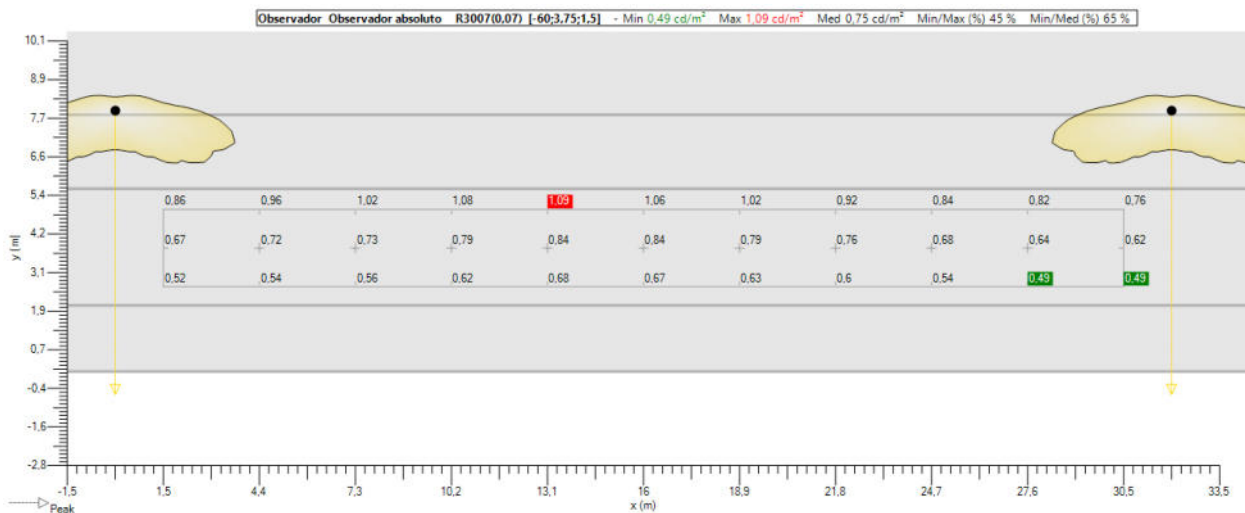


Sombreado

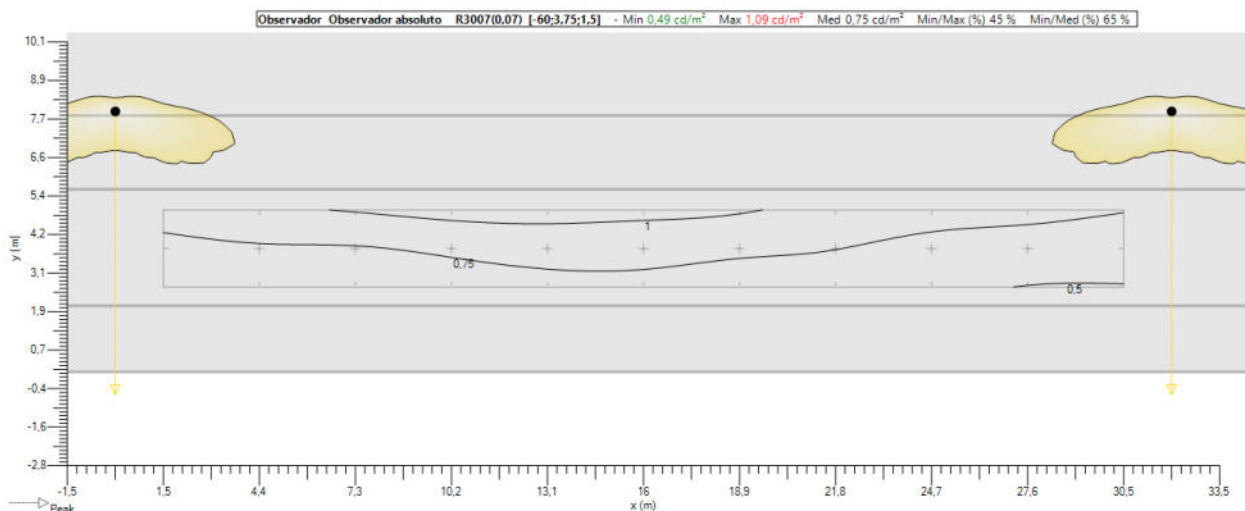


6.6. CALZADA (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1

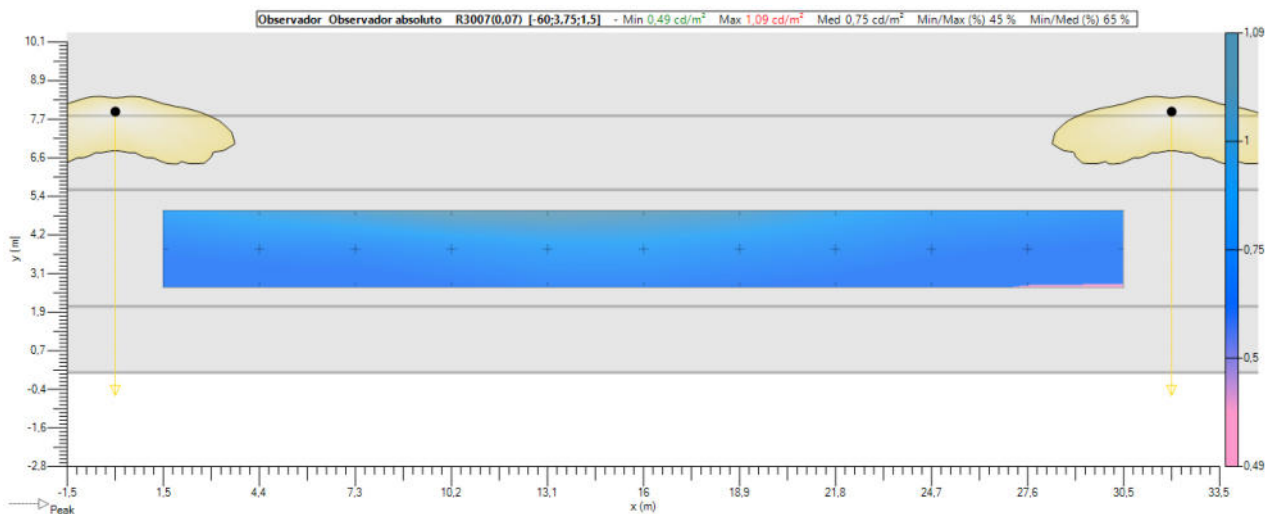
Valores



Isolevel

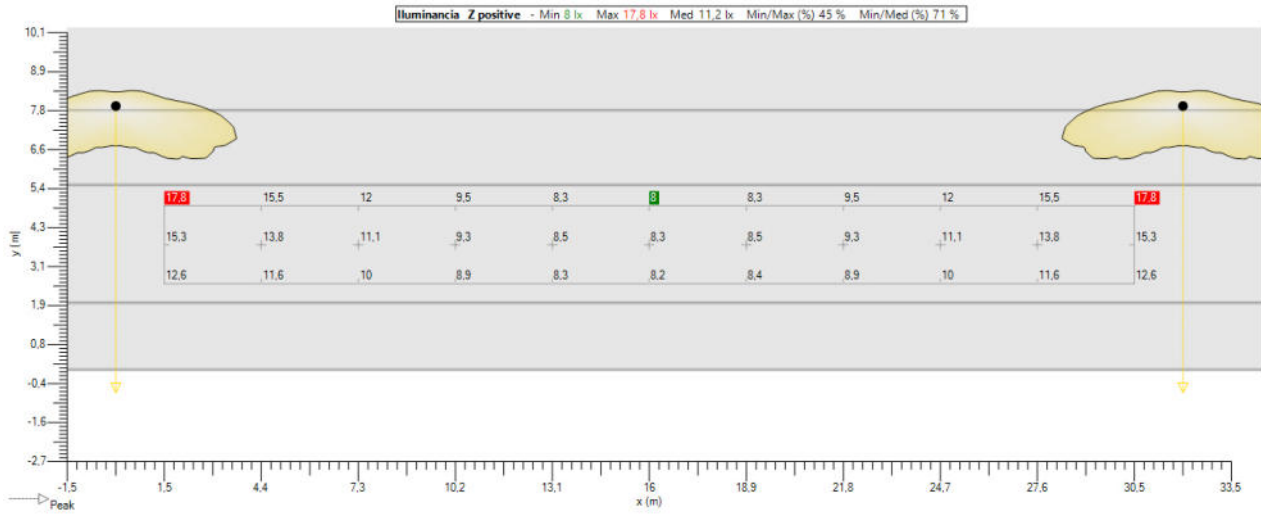


Sombreado

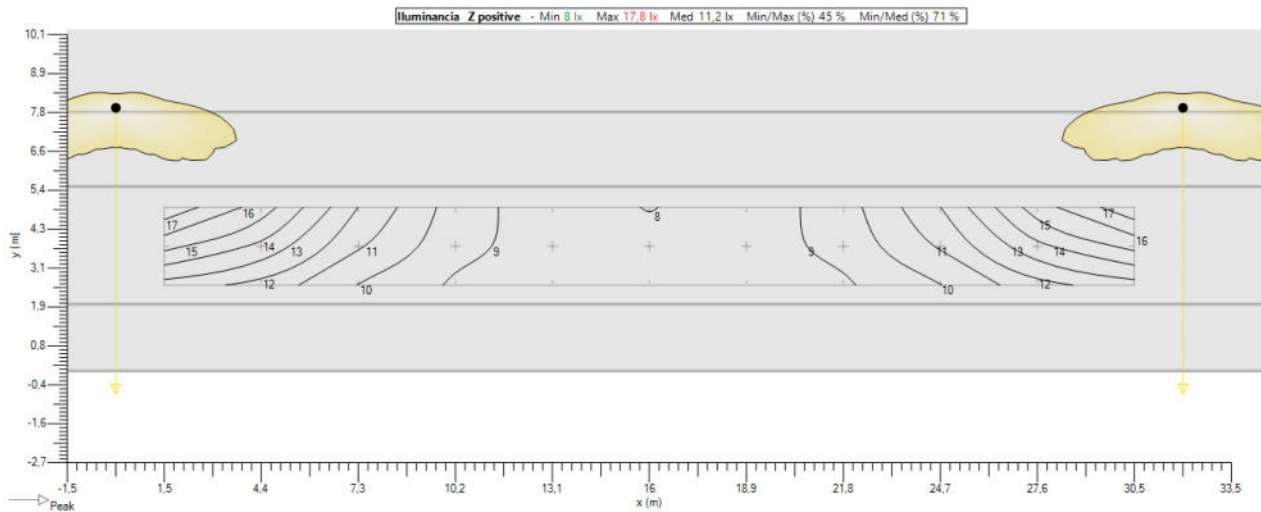


6.7. CALZADA (IL) - Z positivo

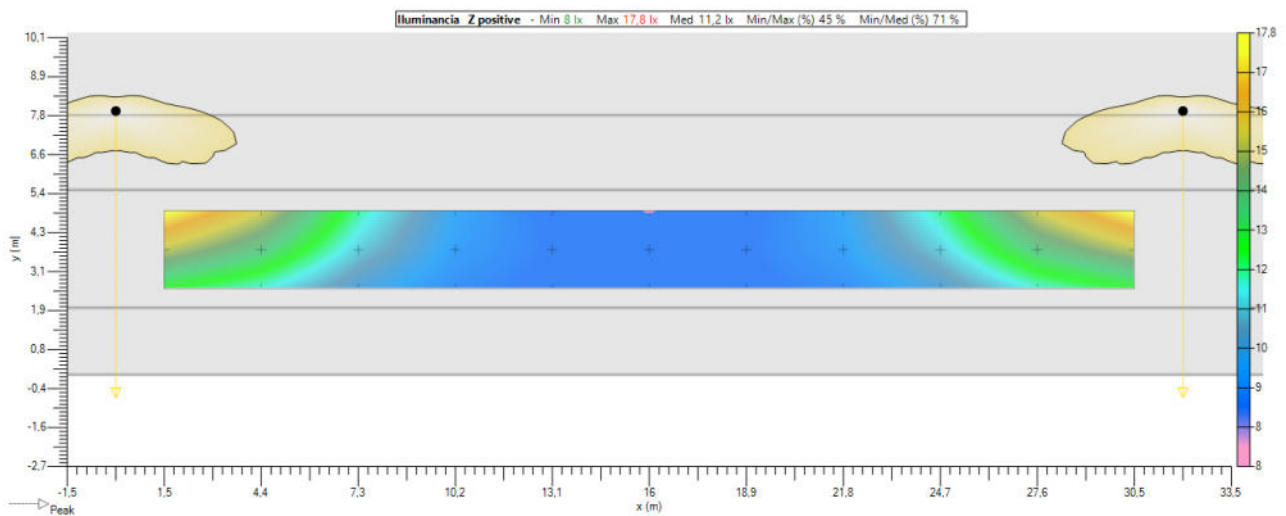
Valores



Isolevel

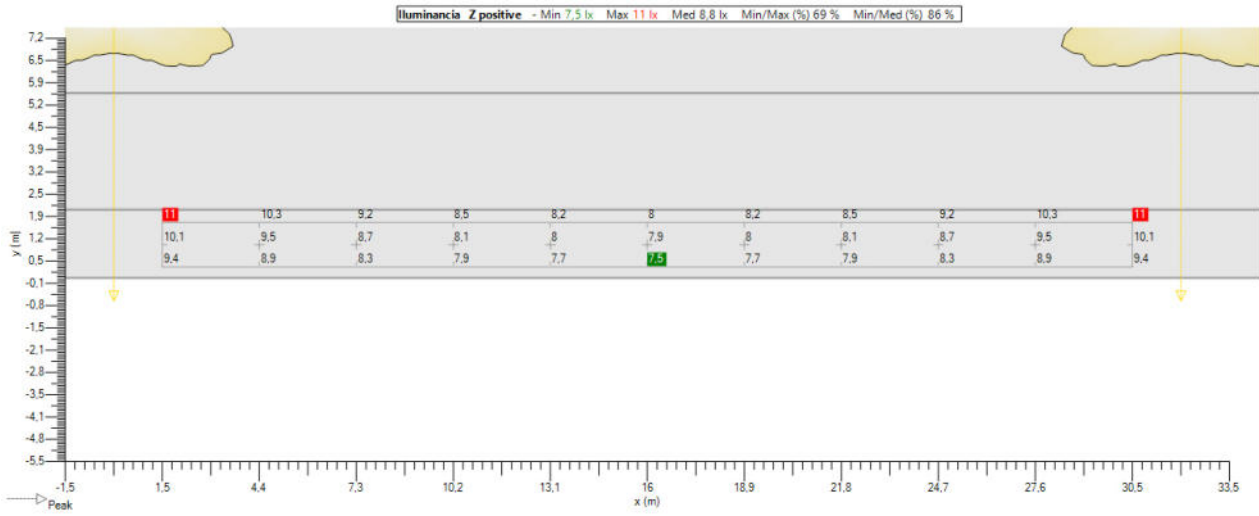


Sombreado

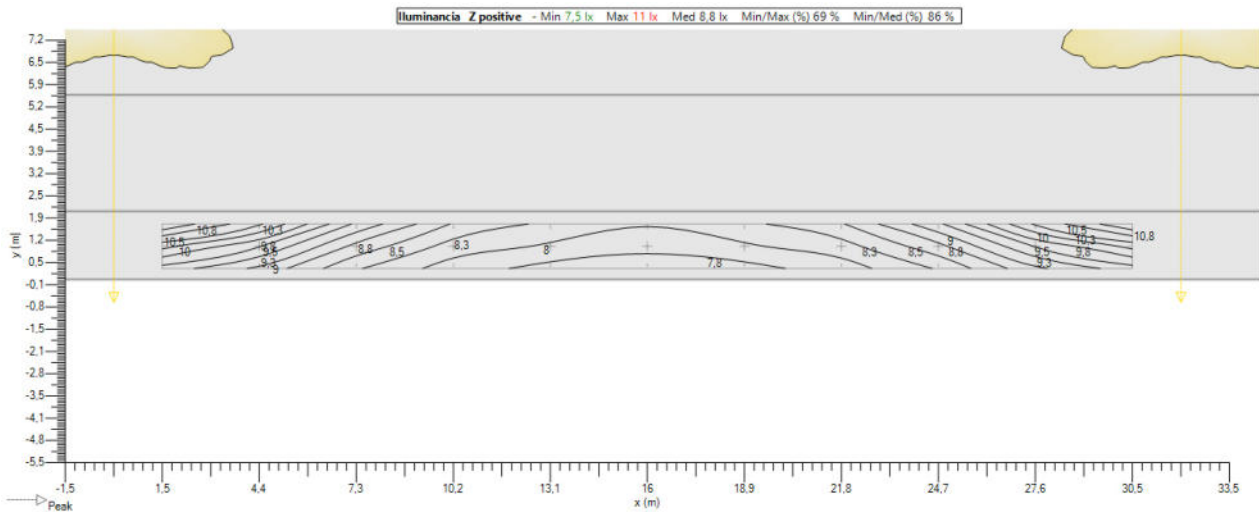


6.8. ACERA 2 (IL) - Z positivo

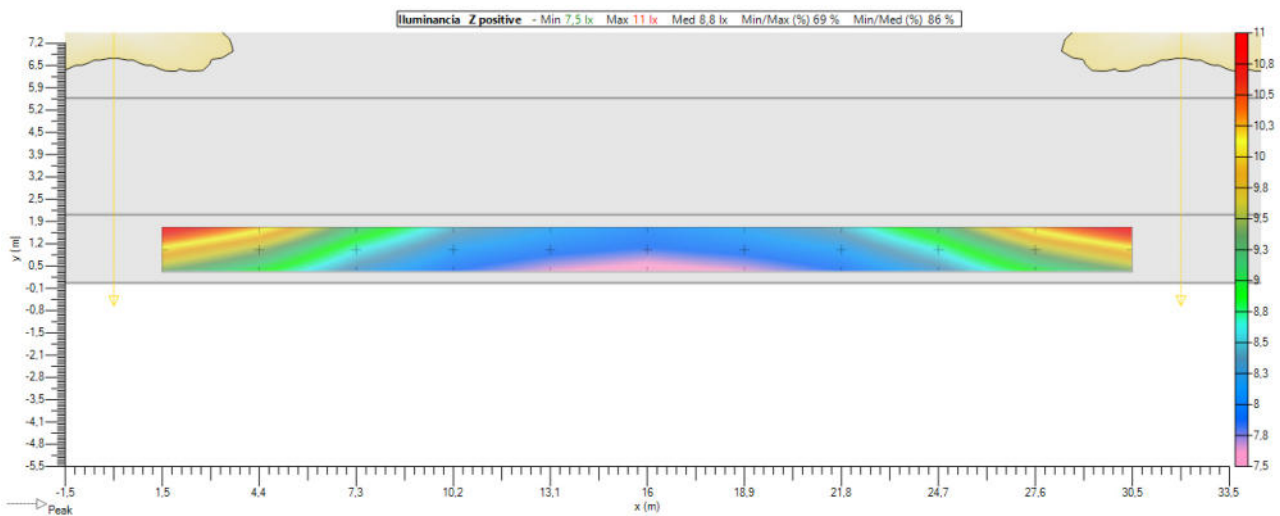
Valores



Isolevel

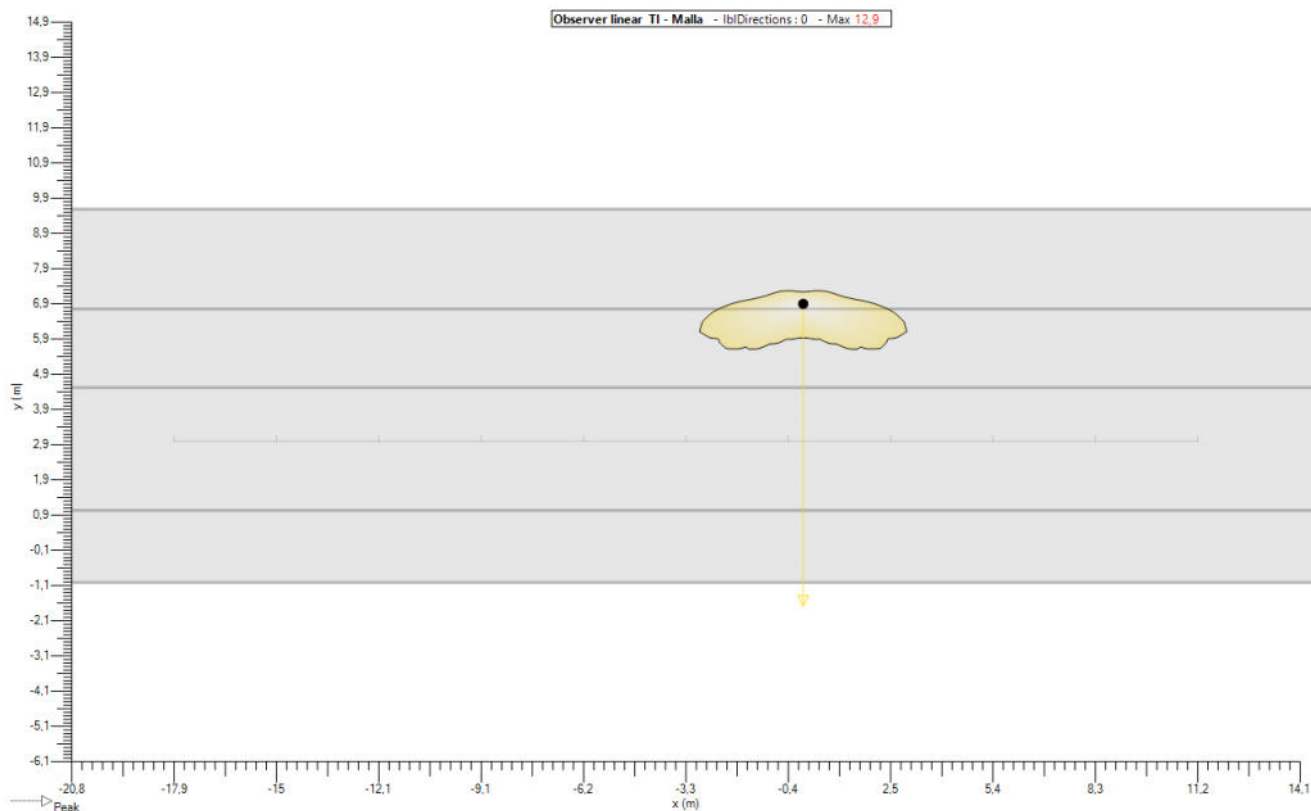


Sombreado

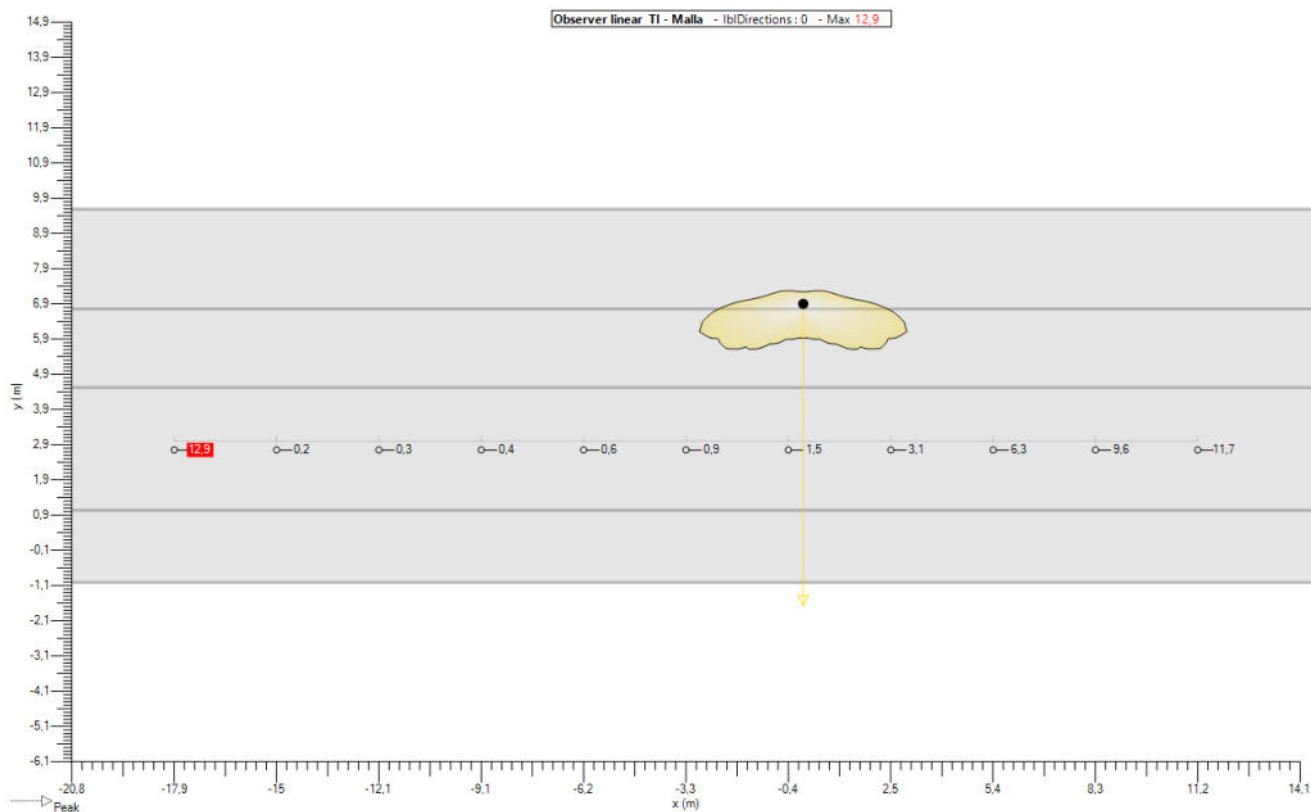


6.9. CALZADA (TI 1) - TI - Malla

Implantation



Valores



7. Mallas

7.1. ACERA 1 (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color

Geometria

Origen X 1,45 m Y 8,17 m Z 0,10 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 11 Numero Y 3

Interdistancia X 2,91 m Interdistancia Y 0,93 m

Tamaño X 29,09 m Tamaño Y 1,87 m

7.2. PARKING 1 (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color

Geometria

Origen X 1,45 m Y 5,87 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 11 Numero Y 3

Interdistancia X 2,91 m Interdistancia Y 0,73 m

Tamaño X 29,09 m Tamaño Y 1,47 m

7.3. CALZADA (LU)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color

Geometria

Origen X 1,45 m Y 2,58 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 11 Numero Y 3

Interdistancia X 2,91 m Interdistancia Y 1,17 m

Tamaño X 29,09 m Tamaño Y 2,33 m

7.4. CALZADA (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color

Geometria

Origen X 1,45 m Y 2,58 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 11 Numero Y 3


Interdistancia X 2,91 m Interdistancia Y 1,17 m

Tamaño X 29,09 m Tamaño Y 2,33 m

7.5. ACERA 2 (IL)

General

Geometria

Tipo Malla rectangular XY	Origen	X 1,45 m	Y 0,33 m	Z 0,10 m
Activado <input checked="" type="checkbox"/>	Rotacion	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Color 	Dimension	Numero X 11	Numero Y 3	
		Interdistancia X 2,91 m	Interdistancia Y 0,67 m	
		Tamaño X 29,09 m	Tamaño Y 1,33 m	

8. Observador

8.1. CALZADA (TI 1)

General

Type Observer linear

En

Color ■

Directions 0,0

Calculation TI - Malla

Malla CALZADA (LU)

Geometria

Origen X -17,88 m Y 3,75 m Z 1,50 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Nombre 11 Interdistancia 2,91 m Tamaño 29,09 m

9. Eficiencia Energética

9.1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total [W]
AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	50	7,856	159	83,70	0,85	1	50

Uso de la instalación Funcional

Superficie a iluminar (m²) 336

Iluminancia Media en Servicio (lux) 10,50

Poencia Activa Instalada (w) 50

Eficiencia Energética de la instalación (ε) 71,30

Indice de Eficiencia Energética (Iε) 4,32

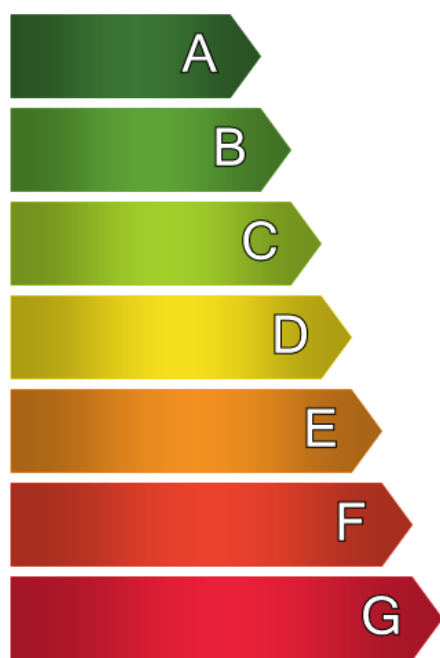
Flujo instalado (klm) 7,856

Factor de Utilización 0,45

Referencia (ε R) 16,50

Calificación Energética A

9.2. Calificación Energética



Calificación Energética

Tipo A

URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA, LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Diseñador asopeña

Proyecto # 19PR0405

Estudio # GLORIETA

Fecha 29/04/2019

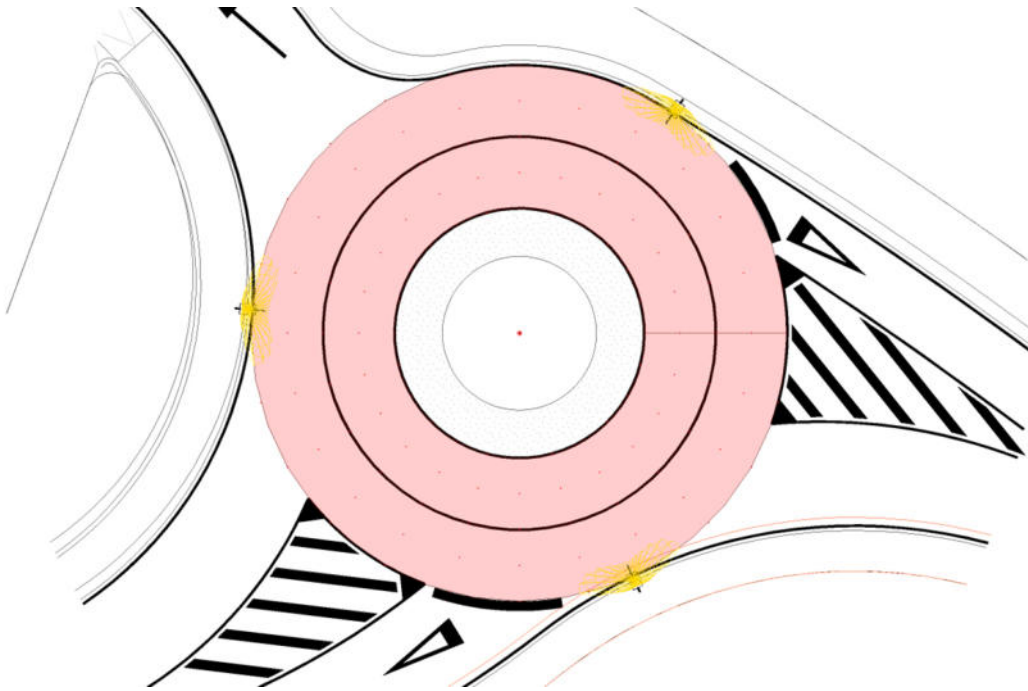
Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

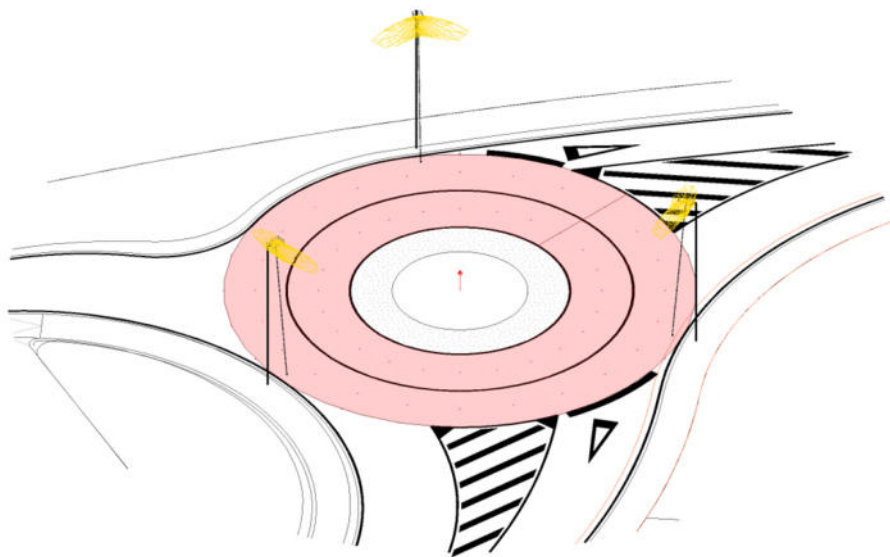
1.	Instantanea.....	3
1.1.	1.....	3
1.2.	2.....	3
2.	Aparatos	4
2.1.	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182.....	4
3.	Documentos fotometricos.....	5
3.1.	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182.....	5
4.	Resultados	6
4.1.	Resumen de malla	6
5.	Power consumption	6
5.1.	Por defecto	6
6.	Por defecto	6
6.1.	Descripcion de la matriz	6
6.2.	Posiciones de luminarias.....	6
6.3.	Grupos de luminarias.....	6
6.4.	Malla circular - Normal	7
7.	Mallas	8
7.1.	Malla circular	8
8.	Eficiencia Energética.....	9
8.1.	Información	9
8.2.	Calificación Energética	9

1. Instantanea

1.1. 1



1.2. 2



2. Aparatos

2.1. AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182

Tipo AMPERA MIDI

Reflector 5118

Fuente 32 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 7,856 klm

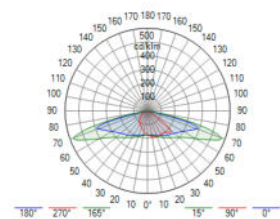
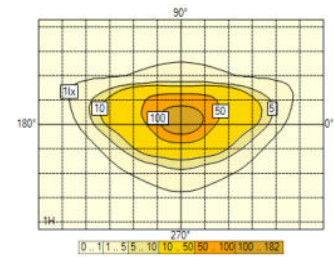
Potencia 49,5 W

FM 0,85

Matriz 403182

Flujo luminaria 6,575 klm

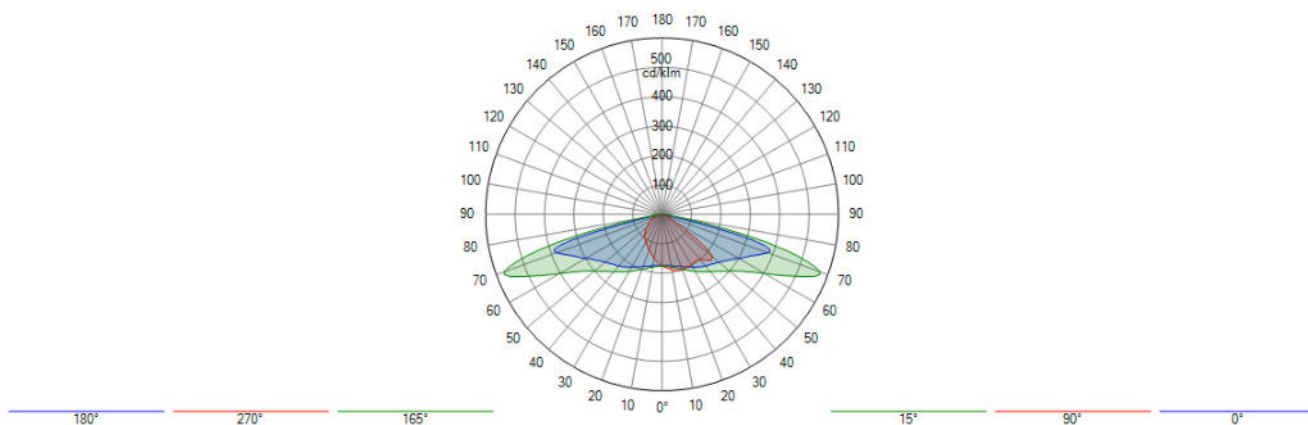
Eficiencia 133 lm/W



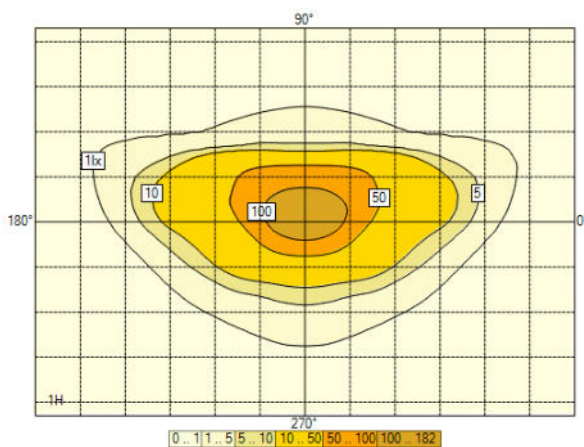
3. Documentos fotometricos

3.1. AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182

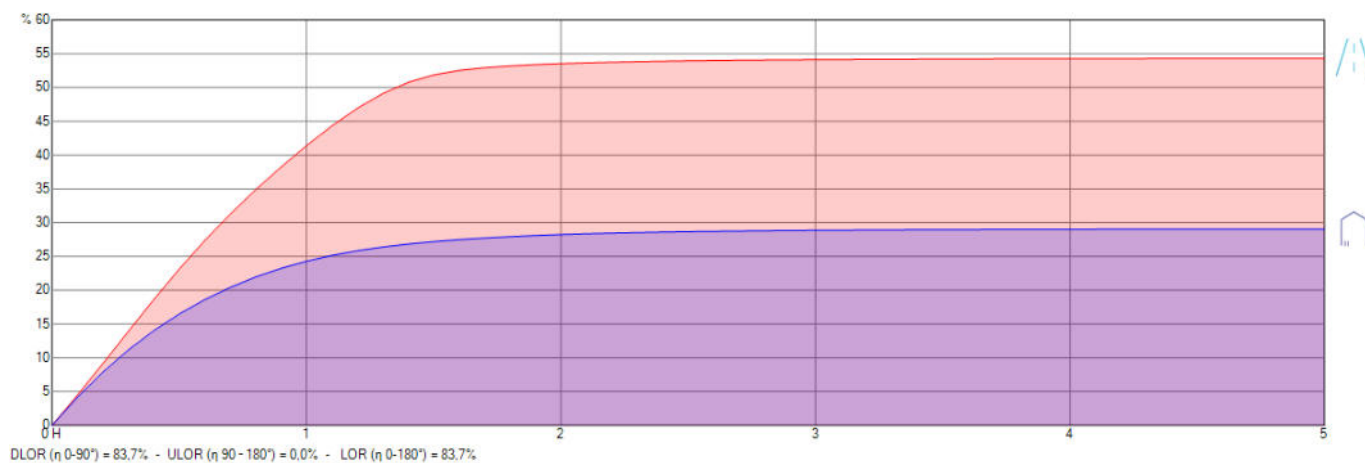
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



4. Resultados

4.1. Resumen de malla

Malla circular

1. Normal	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Por defecto	15,3	84	67	12,8	19,1



5. Power consumption

5.1. Por defecto




Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	500	3	100 %	49 W	148 W

6. Por defecto


6.1. Descripción de la matriz

Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potenci a [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	500	7,856	6,575	49,4	133	0,850	3 x 8,00	

6.2. Posiciones de luminarias

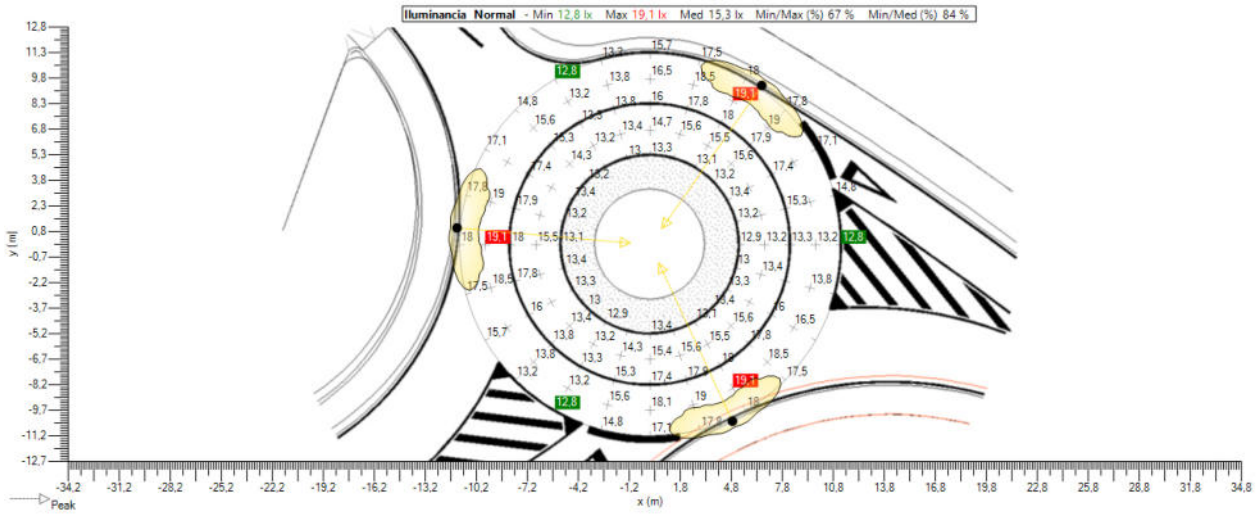
	Color	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	-11,38	1,00	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	95,0	5,0	0,0	7,856	0,850	-10,68	0,93	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		2	4,83	-10,35	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	-25,0	5,0	0,0	7,856	0,850	4,53	-9,72	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		3	6,55	9,35	8,00	AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	-	215,0	5,0	0,0	7,856	0,850	6,15	8,78	0,00

6.3. Grupos de luminarias

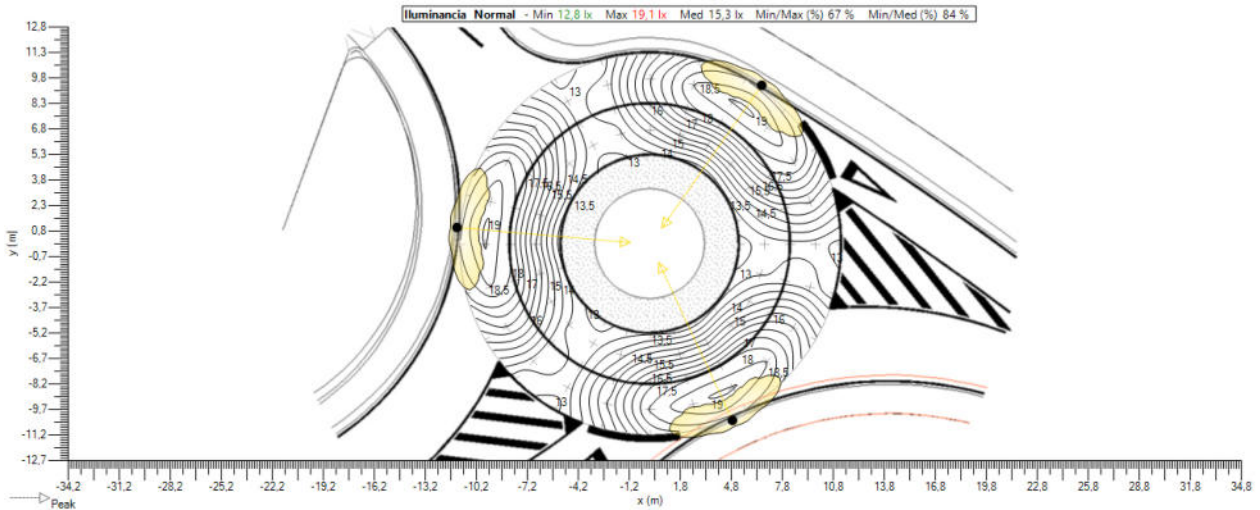
Circular																			
	Color	Nº	Posicion			Luminaria					Dimension					Rotacion			
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dimmin g [%]	Desp [m]	NbX	NbR	Ind [m]	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]	
<input checked="" type="checkbox"/>		1	0,00	0,00	8,00	Luminarias en circular	270,0	5,0	0,0	100	11,4	1	3	0,00	0,00	0,0	0,0	55,0	

6.4. Malla circular - Normal

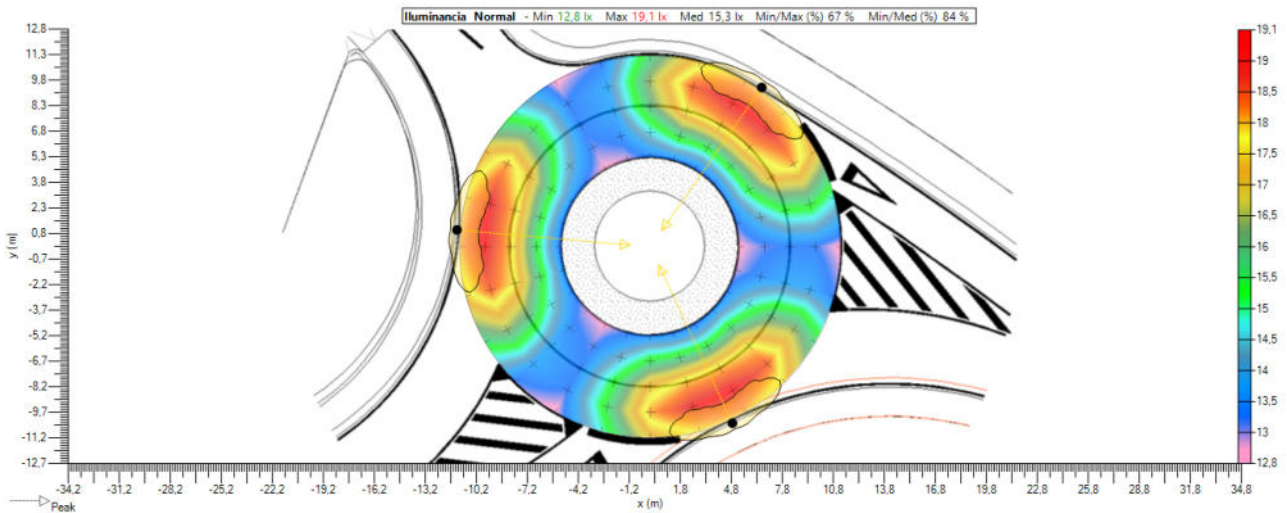
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Malla circular

General

Tipo Malla circular

Activado

Color 

Geometria

Origen X 0,00 m Y 0,00 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero en X 5 Numero en R 24

Interdistancia 1,50 m Desplazamiento 5,22 m

Tamaño X 6,00 m

8. Eficiencia Energética

8.1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total [W]
AMPERA MIDI 32 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5118 [O-R] 403182	50	7,856	159	83,70	0,85	3	149

Uso de la instalación Ambiente

Superficie a iluminar (m²) 310

Iluminancia Media en Servicio (lux) 15,3

Poencia Activa Instalada (w) 148,5

Eficiencia Energética de la instalación (ε) 31,94

Indice de Eficiencia Energética (Iε) 2,87

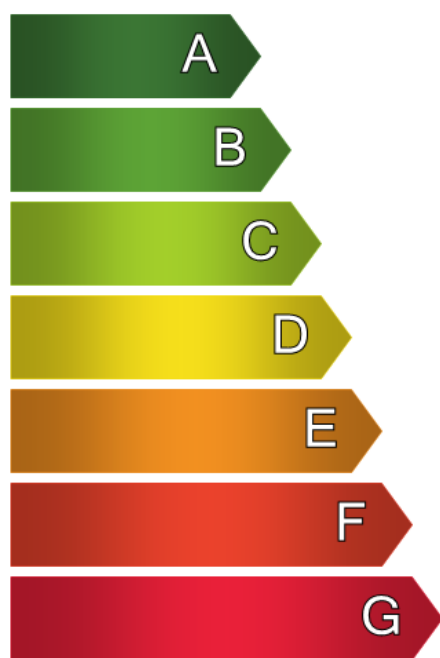
Flujo instalado (klm) 23,568

Factor de Utilización 0,24

Referencia (ε R) 11,12

Calificación Energética A

8.2. Calificación Energética



Calificación Energética

Tipo A

URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA, LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Diseñador asopeña

Proyecto # 19PR0405

Estudio # ESCALERAS

Fecha 03/07/2019

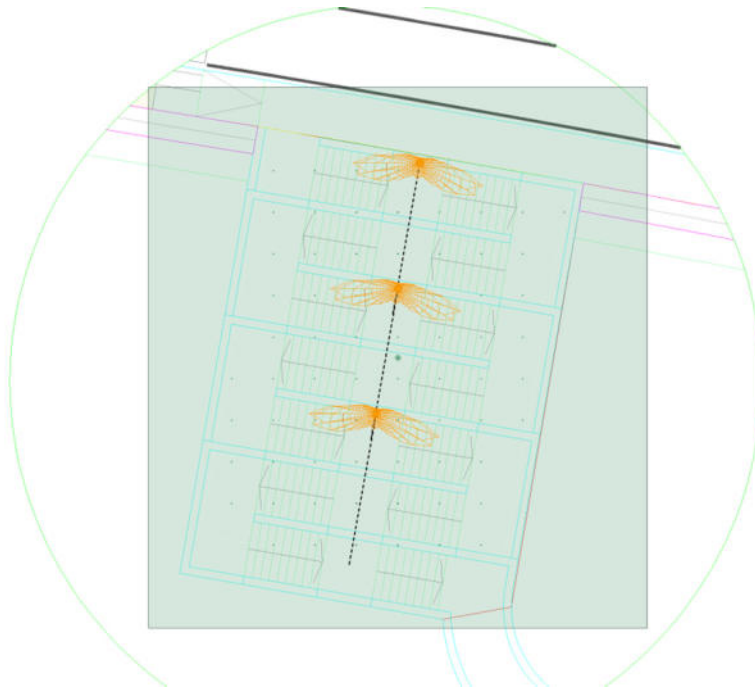
Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

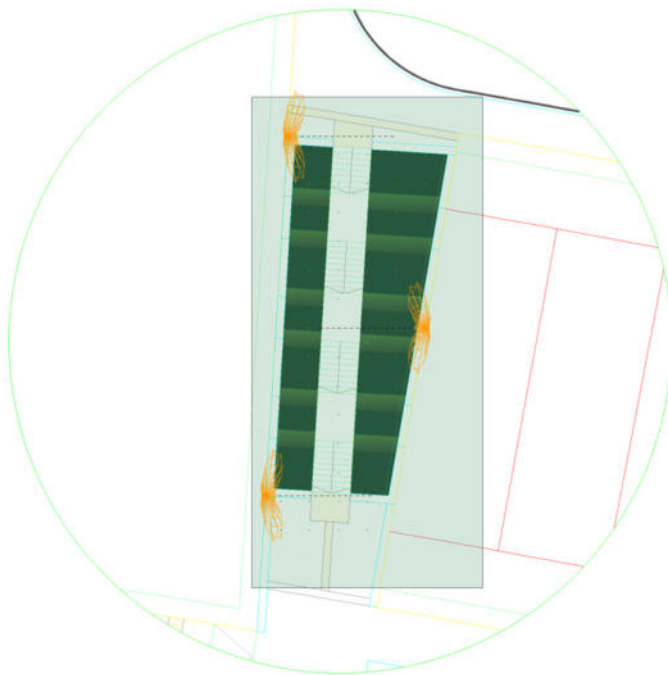
1.	Instantanea.....	3
1.1.	1.....	3
1.2.	2.....	3
1.3.	3.....	4
1.4.	4.....	4
2.	Aparatos	5
2.1.	SHUFFLE 360° 20 LEDs 350mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	5
2.2.	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	5
3.	Documentos fotometricos.....	6
3.1.	SHUFFLE 360° 20 LEDs 350mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	6
3.2.	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	7
4.	Resultados	8
4.1.	Resumen de malla	8
5.	Power consumption	8
5.1.	Por defecto	8
6.	Por defecto	8
6.1.	Descripcion de la matriz	8
6.2.	Posiciones de luminarias.....	9
6.3.	Grupos de luminarias.....	10
6.4.	Malla Escalera Tipo 1 - Normal	11
6.5.	Malla Escalera Tipo 2 - Normal	12
6.6.	Malla Escalera Tipo 3 - Normal	13
6.7.	Malla Escalera Tipo 4 - Normal	14
7.	Mallas	15
7.1.	Malla Escalera Tipo 1	15
7.2.	Malla Escalera Tipo 2	15
7.3.	Malla Escalera Tipo 3	15
7.4.	Malla Escalera Tipo 4	15
8.	Eficiencia Energética.....	16
8.1.	Información	16
8.2.	Calificación Energética	16

1. Instantanea

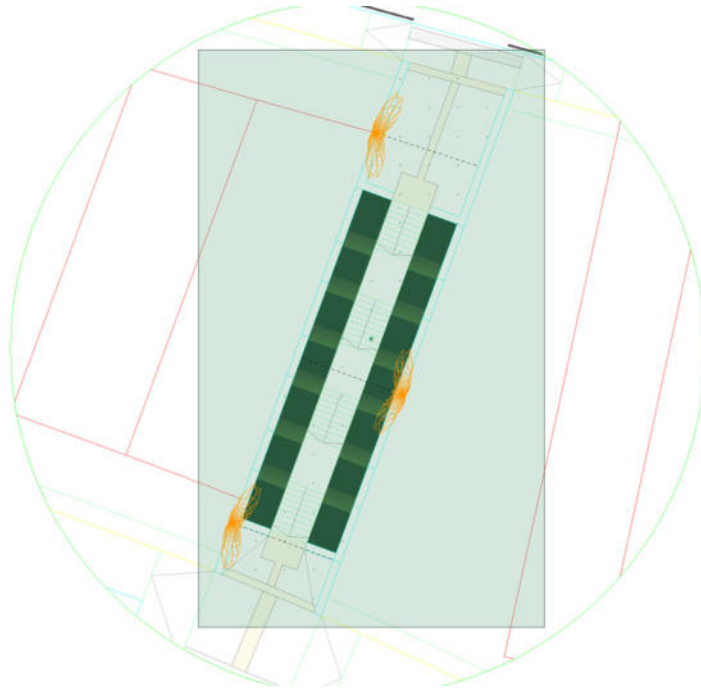
1.1. 1



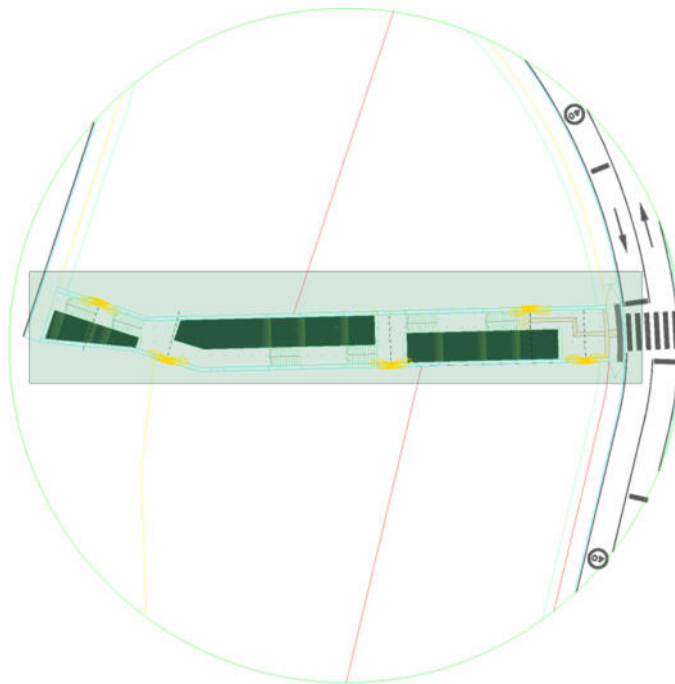
1.2. 2



1.3. 3



1.4. 4



2. Aparatos

2.1. SHUFFLE 360° 20 LEDs 350mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062

Tipo SHUFFLE 360°

Reflector 5118

Fuente 20 LEDs 350mA NW 740

Protector Cylindrical, PC, Smooth

Flujo de lámpara 3,320 klm

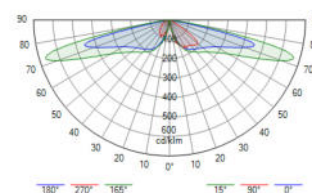
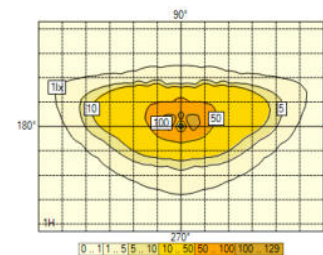
Potencia 24,0 W

FM 0,85

Matriz 366062

Flujo luminaria 2,495 klm

Eficiencia 104 lm/W



2.2. SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062

Tipo SHUFFLE 360°

Reflector 5118

Fuente 20 LEDs 500mA NW 740

Protector Cylindrical, PC, Smooth

Flujo de lámpara 4,449 klm

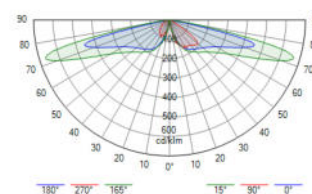
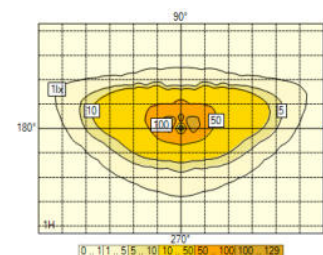
Potencia 33,0 W

FM 0,85

Matriz 366062

Flujo luminaria 3,344 klm

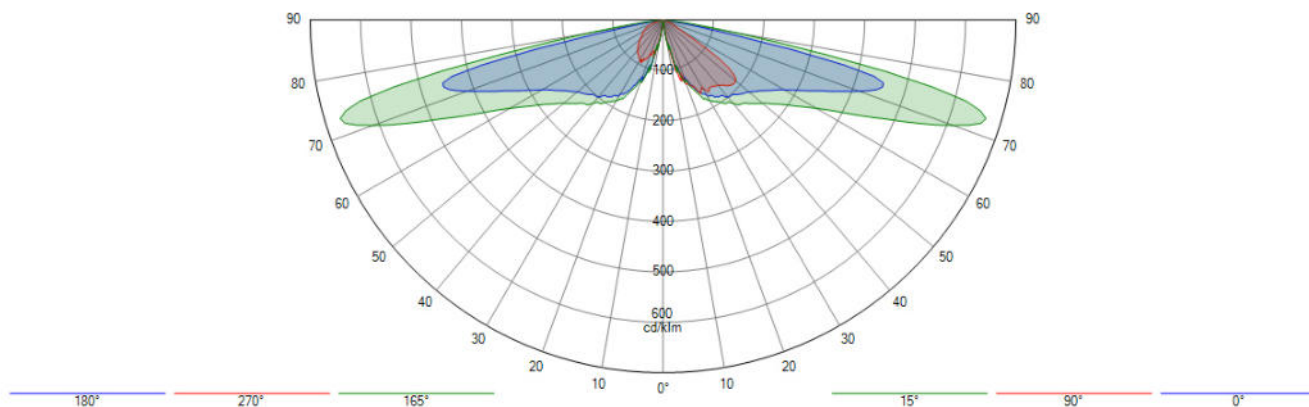
Eficiencia 101 lm/W



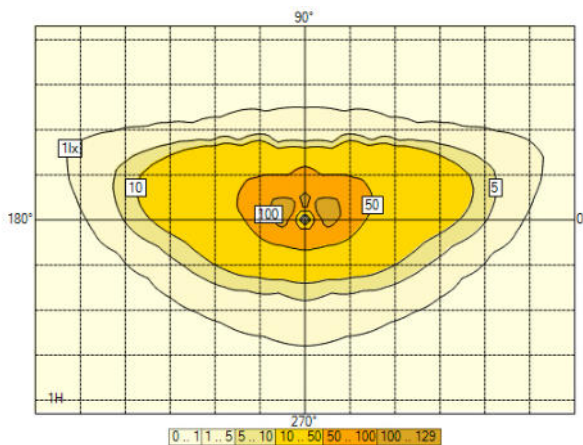
3. Documentos fotometricos

3.1. SHUFFLE 360° 20 LEDs 350mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062

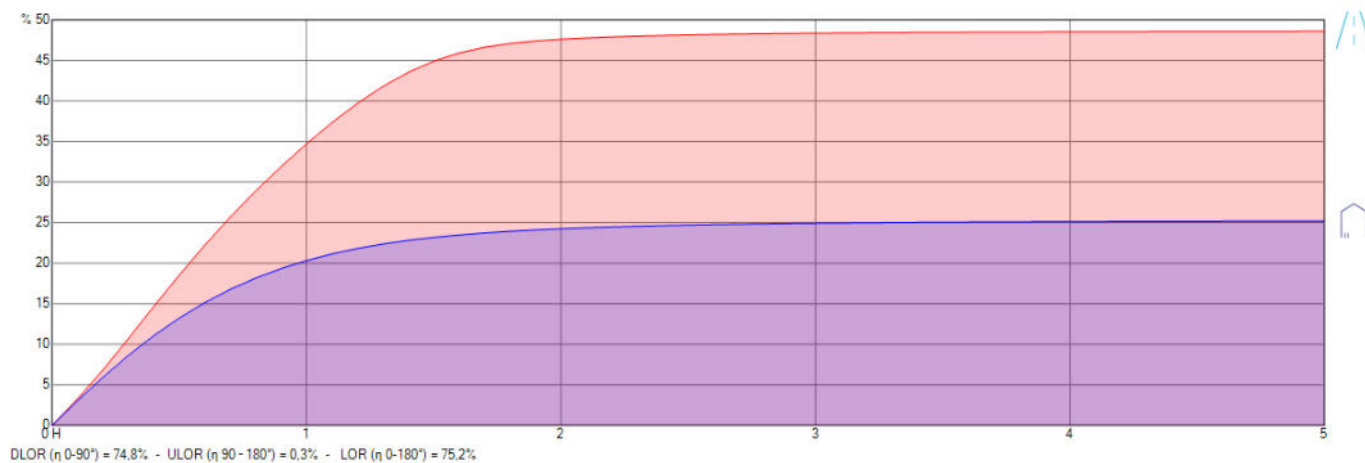
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux

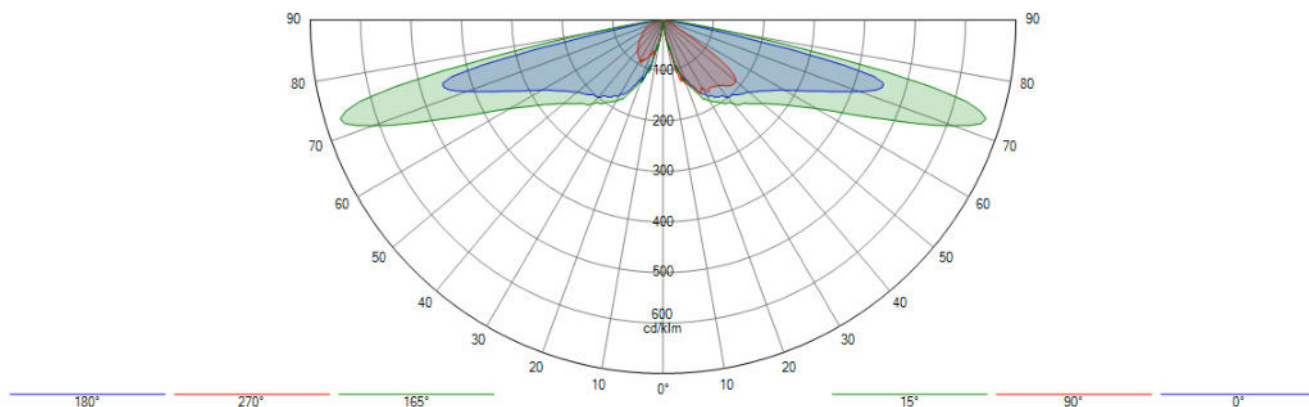


Curva de utilización

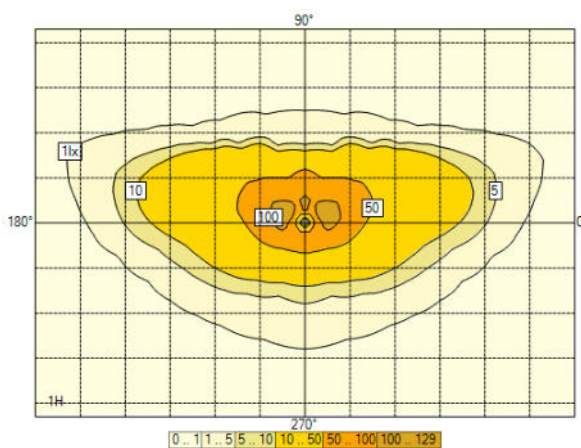


3.2. SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062

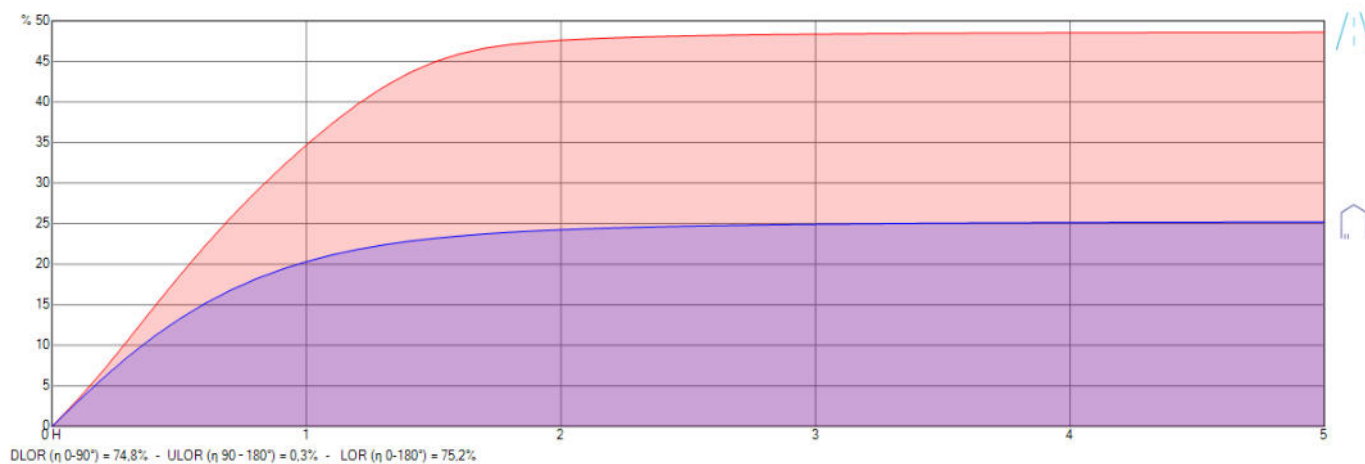
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



4. Resultados

4.1. Resumen de malla

Malla Escalera Tipo 1

S1 (IL : Min = 5,00 lux Ave = 15,00 lux)

1. Normal	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Por defecto	16,6	34	23	5,7	24,9	✓

Malla Escalera Tipo 2

S1 (IL : Min = 5,00 lux Ave = 15,00 lux)

1. Normal	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Por defecto	15,5	37	27	5,7	21,1	✓

Malla Escalera Tipo 3

S1 (IL : Min = 5,00 lux Ave = 15,00 lux)

1. Normal	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Por defecto	15,4	48	33	7,4	22,2	✓

Malla Escalera Tipo 4

S1 (IL : Min = 5,00 lux Ave = 15,00 lux)

1. Normal	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Por defecto	18,0	40	24	7,3	29,7	✓



5. Power consumption

5.1. Por defecto

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
SHUFFLE 360° 20 LEDs 350mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	0	9	100 %	24 W	216 W
SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	0	5	100 %	33 W	165 W

6. Por defecto

6.1. Descripción de la matriz

Ph. color	Descripción	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potenci a [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
■	SHUFFLE 360° 20 LEDs 350mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062		3,320	2,495	24,0	104	0,850	9 x 4,80	
■	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062		4,449	3,344	33,0	101	0,850	5 x 4,80	

6.2. Posiciones de luminarias

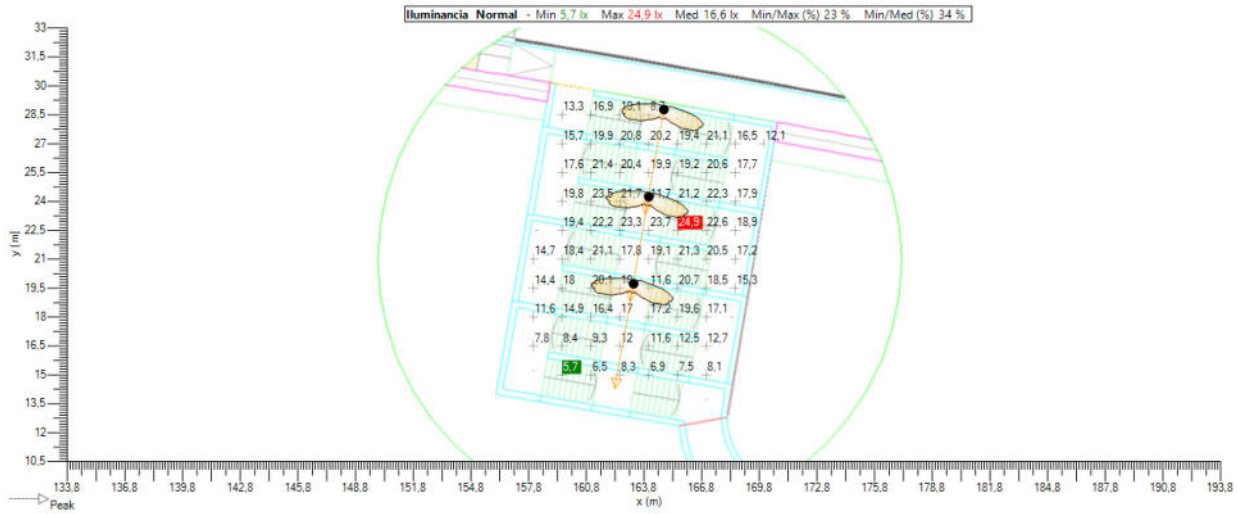
	Color	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
<input checked="" type="checkbox"/>	■	1	-22,35	122,77	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	200,0	0,0	0,0	4,449	0,850	-22,35	122,77	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	■	2	-15,27	116,34	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	15,0	0,0	0,0	4,449	0,850	-15,27	116,34	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	■	3	8,99	115,75	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	357,5	0,0	0,0	4,449	0,850	8,99	115,75	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	■	4	23,92	122,13	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	177,5	0,0	0,0	4,449	0,850	23,92	122,13	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	■	5	29,94	116,28	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	357,5	0,0	0,0	4,449	0,850	29,94	116,28	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	■	6	155,72	199,78	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 350mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	90,0	0,0	0,0	3,320	0,850	155,72	199,78	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	■	7	156,87	218,44	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 350mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	90,0	0,0	0,0	3,320	0,850	156,87	218,44	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	■	8	163,22	19,73	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 350mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	190,2	0,0	0,0	3,320	0,850	163,22	19,73	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	■	9	164,00	24,25	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 350mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	190,2	0,0	0,0	3,320	0,850	164,00	24,25	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	■	10	164,02	208,51	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 350mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	270,0	0,0	0,0	3,320	0,850	164,02	208,51	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	■	11	164,79	28,78	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 350mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	190,2	0,0	0,0	3,320	0,850	164,79	28,78	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	■	12	298,77	74,43	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 350mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	110,0	0,0	0,0	3,320	0,850	298,77	74,43	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	■	13	306,23	94,69	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 350mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	108,0	0,0	0,0	3,320	0,850	306,23	94,69	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	■	14	307,61	81,09	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 350mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	290,0	0,0	0,0	3,320	0,850	307,61	81,09	0,00

6.3. Grupos de luminarias

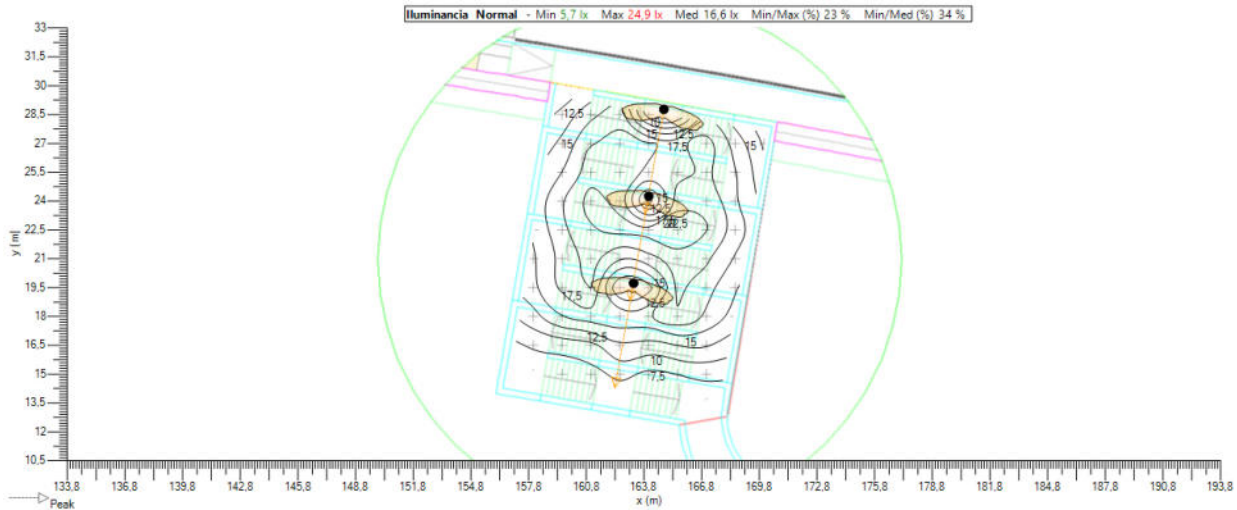
Unica										
	Color	Nº	Posicion			Luminaria				
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]
<input checked="" type="checkbox"/>	■	1	-22,35	122,77	4,80	L4 (5)	200,0	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	■	2	-15,27	116,34	4,80	L4 (4)	15,0	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	■	3	8,99	115,75	4,80	L4 (3)	357,5	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	■	4	23,92	122,13	4,80	L4 (2)	177,5	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	■	5	29,94	116,28	4,80	L4 (1)	357,5	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	■	6	155,72	199,78	4,80	L2 (2)	90,0	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	■	7	156,87	218,44	4,80	L2 (1)	90,0	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	■	8	163,22	19,73	4,80	L1 (3)	190,2	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	■	9	164,00	24,25	4,80	L1 (2)	190,2	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	■	10	164,02	208,51	4,80	L2 (3)	270,0	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	■	11	164,79	28,78	4,80	L1 (1)	190,2	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	■	12	298,77	74,43	4,80	L3 (2)	110,0	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	■	13	306,23	94,69	4,80	L3 (1)	108,0	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	■	14	307,61	81,09	4,80	L3 (3)	290,0	0,0	0,0	100

6.4. Malla Escalera Tipo 1 - Normal

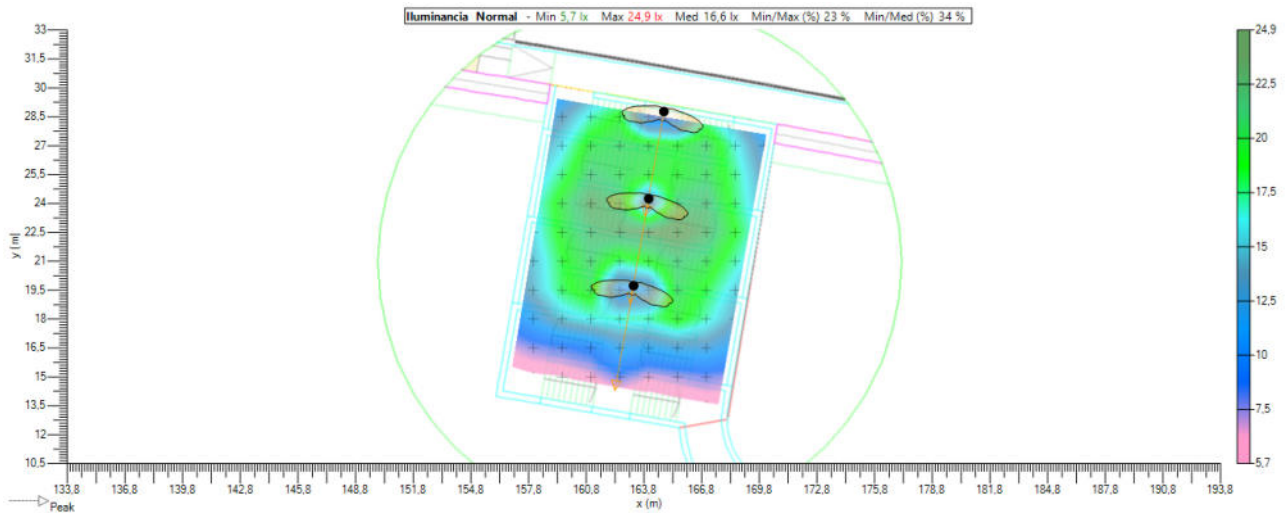
Valores



Isolevel

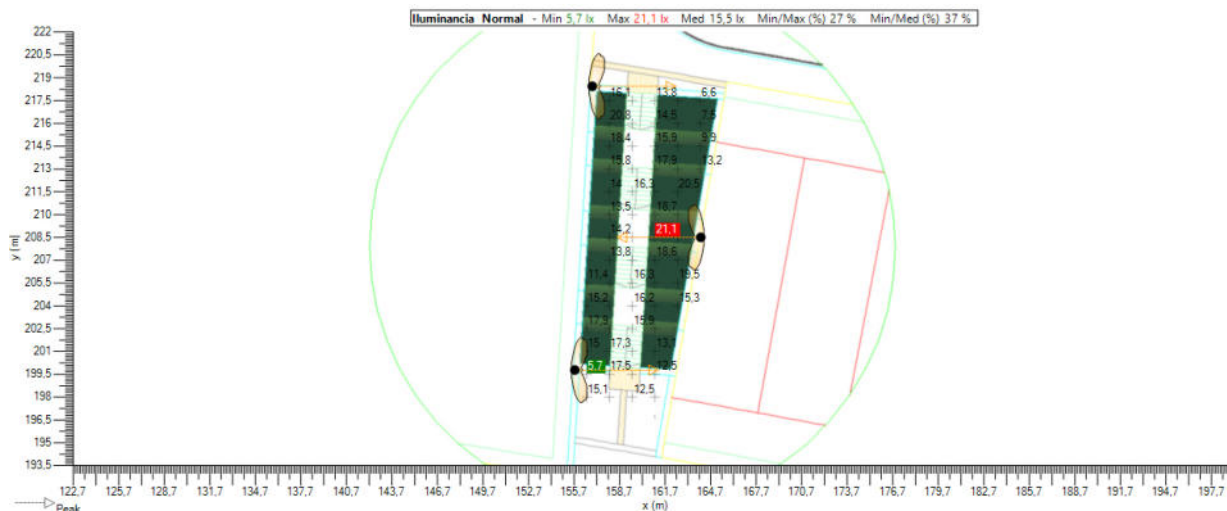


Sombreado

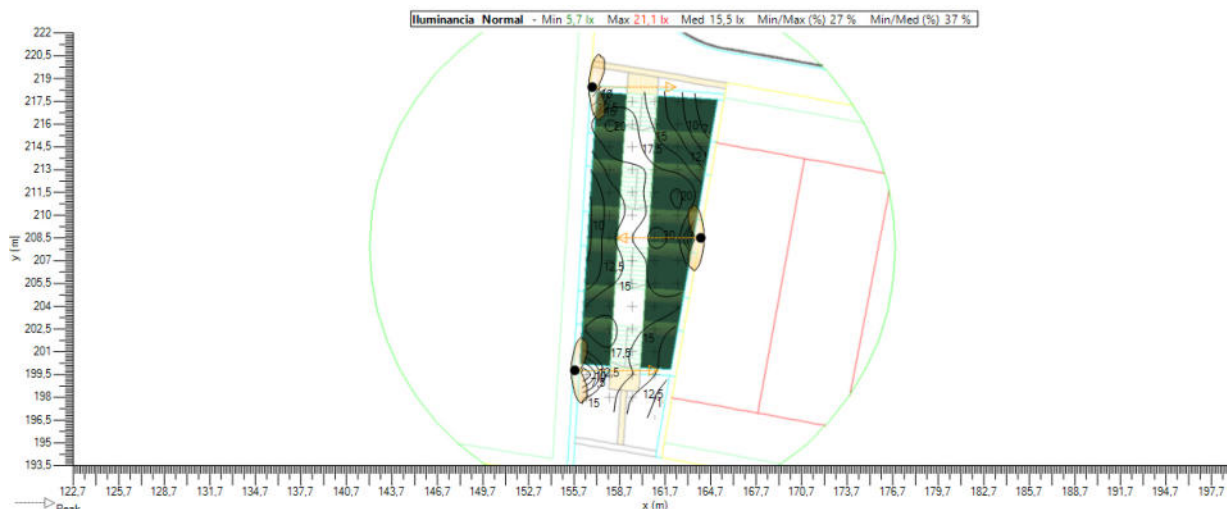


6.5. Malla Escalera Tipo 2 - Normal

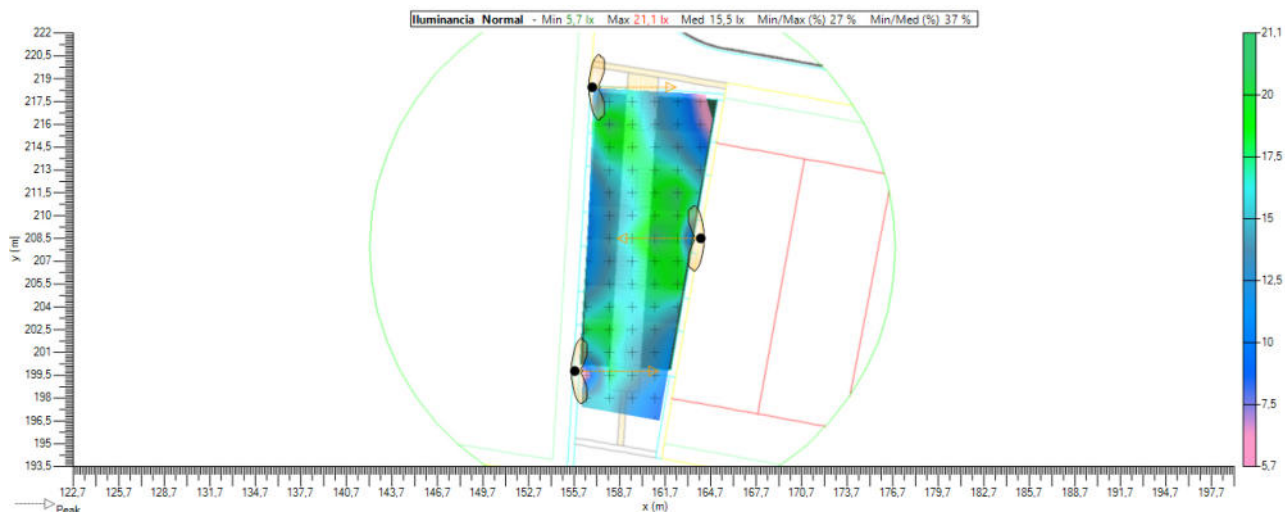
Valores



Isolevel

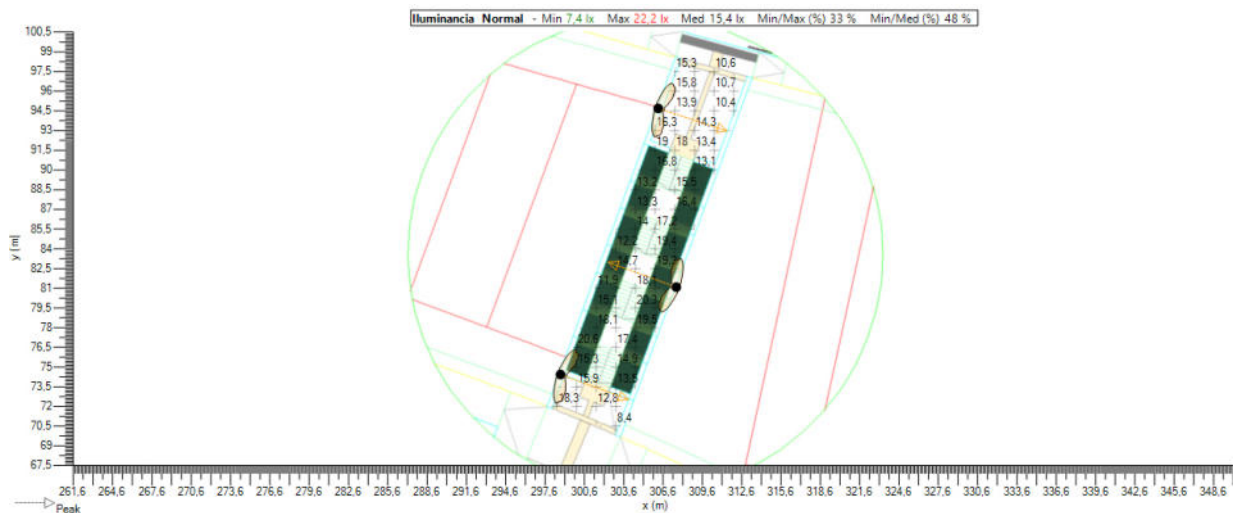


Sombreado

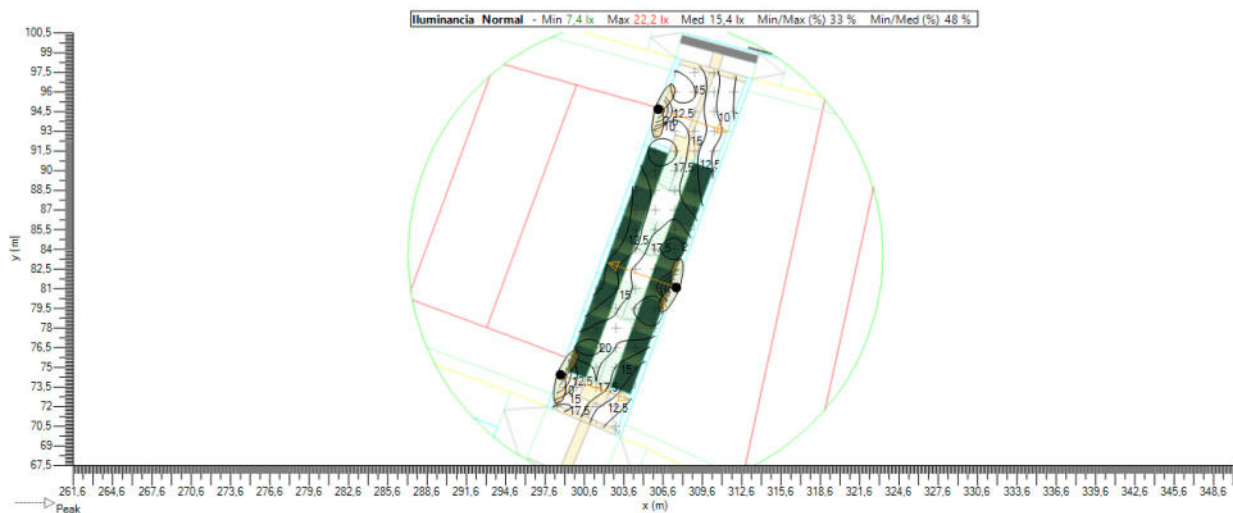


6.6. Malla Escalera Tipo 3 - Normal

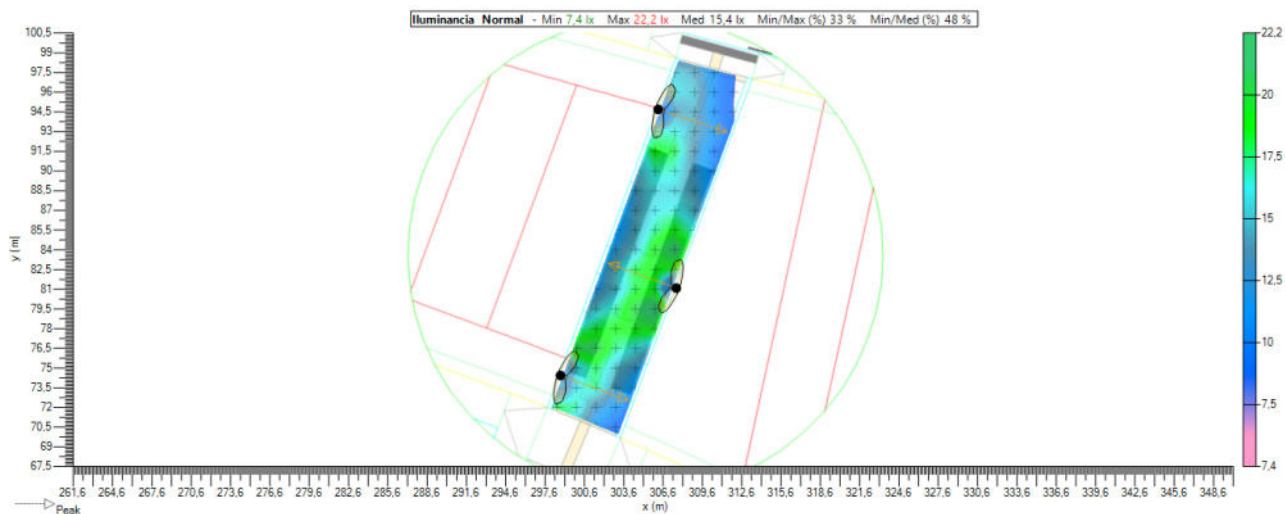
Valores



Isolevel

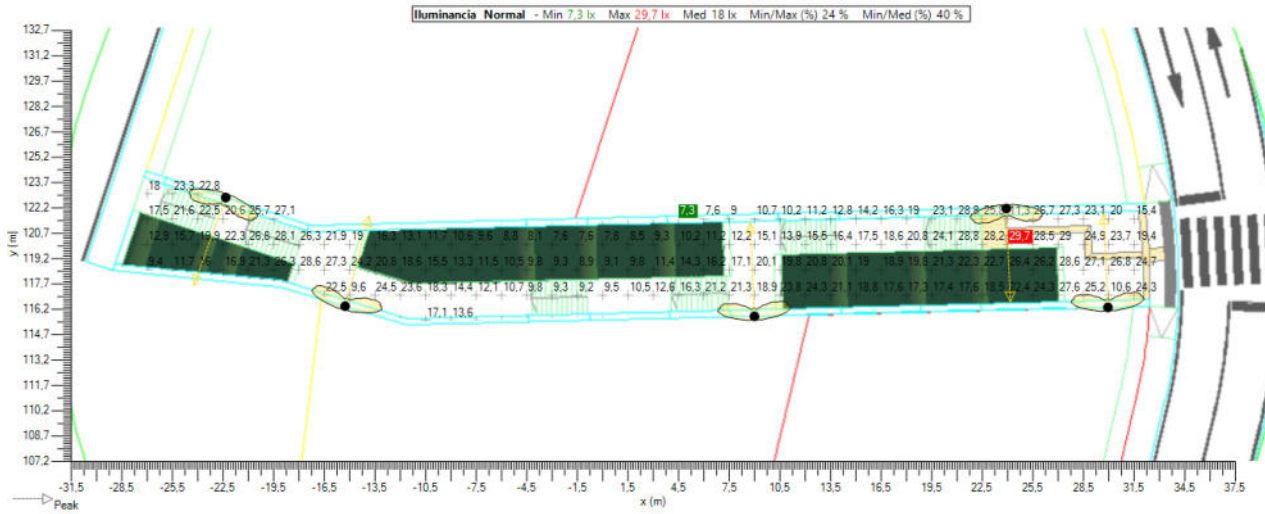


Sombreado

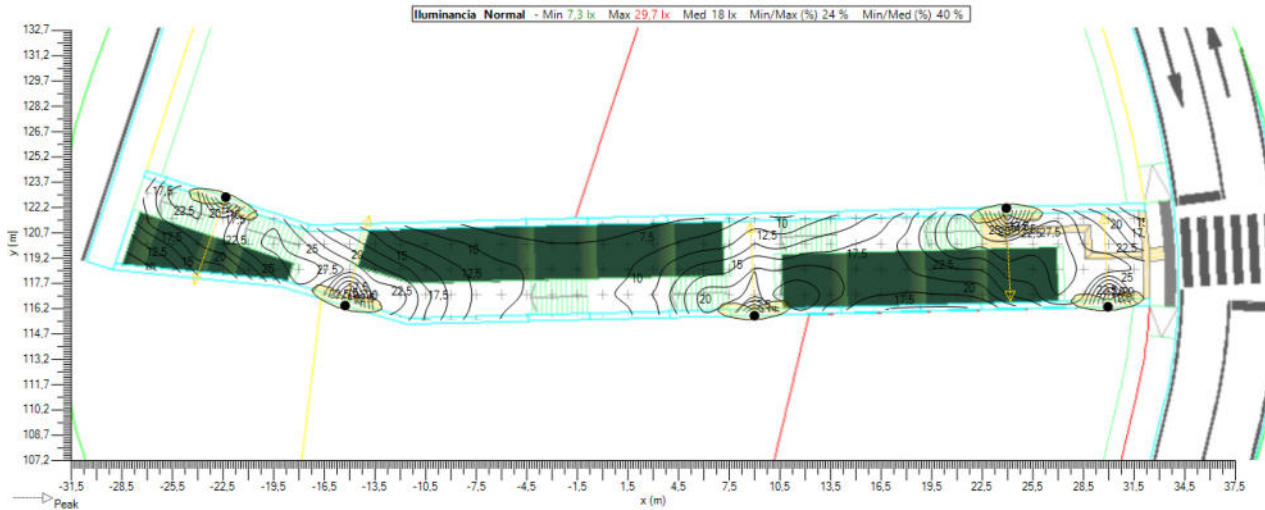


6.7. Malla Escalera Tipo 4 - Normal

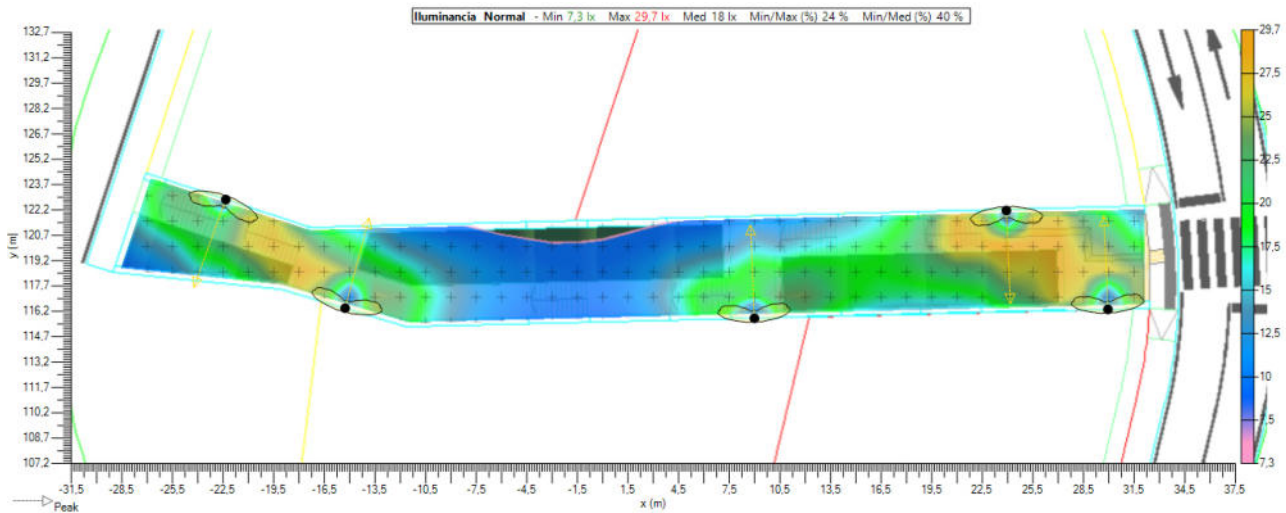
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Malla Escalera Tipo 1

General

Tipo Malla rectangular XY
Exclusion Uso de exclusion
Activado
Color ■

Geometria

Origen X 155,00 m Y 12,00 m Z 0,00 m
Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °
Dimension Numero X 13 Numero Y 14
Interdistanci a X 1,50 m **Interdistanci a Y** 1,50 m
Tamaño X 18,00 m **Tamaño Y** 19,50 m

7.2. Malla Escalera Tipo 2

General

Tipo Malla rectangular XY
Exclusion Uso de exclusion
Activado
Color ■

Geometria

Origen X 155,00 m Y 195,00 m Z 0,00 m
Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °
Dimension Numero X 9 Numero Y 18
Interdistanci a X 1,50 m **Interdistanci a Y** 1,50 m
Tamaño X 12,00 m **Tamaño Y** 25,50 m

7.3. Malla Escalera Tipo 3

General

Tipo Malla rectangular XY
Exclusion Uso de exclusion
Activado
Color ■

Geometria

Origen X 297,00 m Y 69,00 m Z 0,00 m
Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °
Dimension Numero X 13 Numero Y 21
Interdistanci a X 1,50 m **Interdistanci a Y** 1,50 m
Tamaño X 18,00 m **Tamaño Y** 30,00 m

7.4. Malla Escalera Tipo 4

General

Tipo Malla rectangular XY
Exclusion Uso de exclusion
Activado
Color ■

Geometria

Origen X -30,00 m Y 114,00 m Z 0,00 m
Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °
Dimension Numero X 45 Numero Y 9
Interdistanci a X 1,50 m **Interdistanci a Y** 1,50 m
Tamaño X 66,00 m **Tamaño Y** 12,00 m

8. Eficiencia Energética

8.1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total [W]
SHUFFLE 360° 20 LEDs 350mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	24	3,320	138	75,17	0,85	9	216
SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	33	4,449	135	75,17	0,85	5	165

Uso de la instalación Ambiente

Superficie a iluminar (m²) 905

Illuminancia Media en Servicio (lux) 16,4

Poencia Activa Instalada (w) 381

Eficiencia Energética de la instalación (ε) 38,96

Indice de Eficiencia Energética (Iε) 3,37

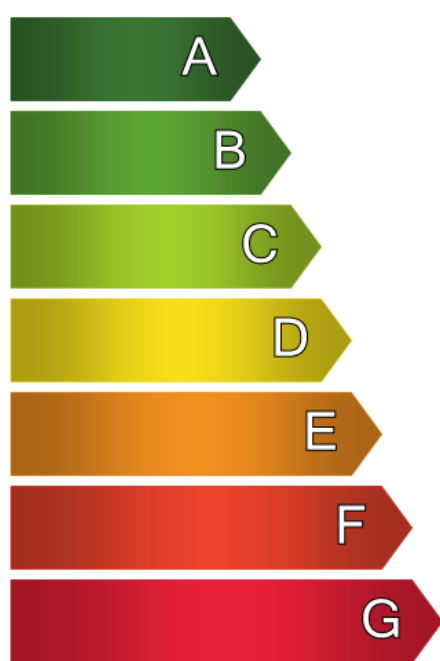
Flujo instalado (klm) 52,124

Factor de Utilización 0,34

Referencia (ε R) 11,56

Calificación Energética A

8.2. Calificación Energética



Calificación Energética

Tipo A

URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA, LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador asopeña

Proyecto # 19PR0405

Estudio # SECCIÓN TIPO PASEO

Fecha 27/06/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1.	Aparatos	3
1.1.	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	3
2.	Documentos fotometricos.....	4
2.1.	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	4
3.	Resultados	5
3.1.	Resumen de malla	5
4.	Power consumption	5
4.1.	Dynamic cross section	5
5.	Seccion transversal	6
5.1.	Vista 2D.....	6
6.	Dynamic cross section	7
6.1.	Descripcion de la matriz	7
6.2.	Posiciones de luminarias.....	7
6.3.	Grupos de luminarias.....	7
6.4.	ACERA 1 (IL) - Z positivo.....	8
7.	Mallas	9
7.1.	ACERA 1 (IL)	9
8.	Eficiencia Energética.....	10
8.1.	Información	10
8.2.	Calificación Energética	10

1. Aparatos

1.1. SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062

Tipo SHUFFLE 360°

Reflector 5118

Fuente 20 LEDs 500mA NW 740

Protector Cylindrical, PC, Smooth

Flujo de lámpara 4,449 klm

Clase G 2

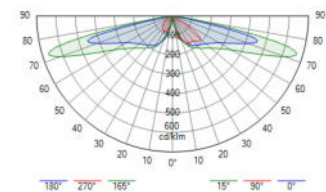
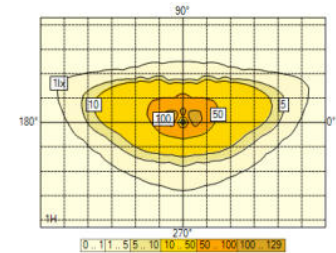
Potencia 33,0 W

FM 0,85

Matriz 366062

Flujo luminaria 3,344 klm

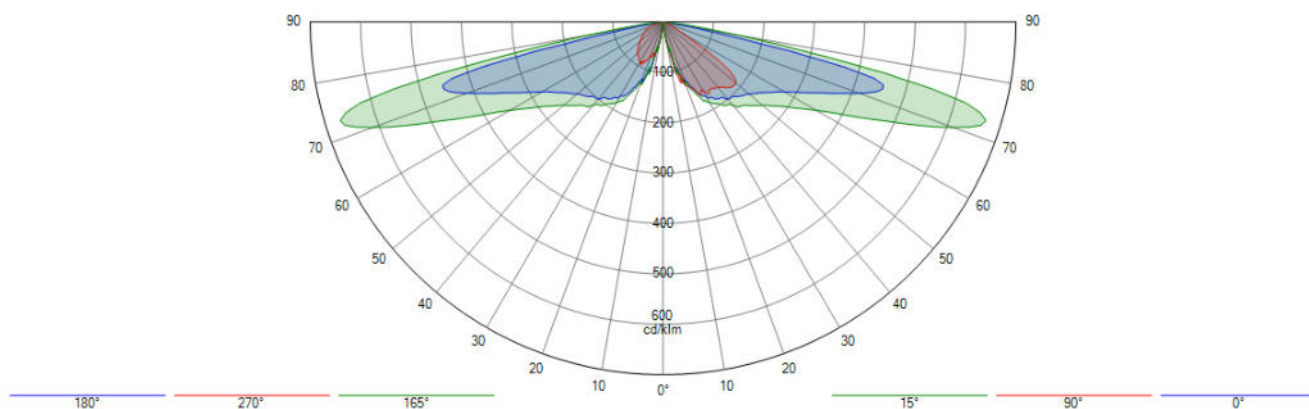
Eficiencia 101 lm/W



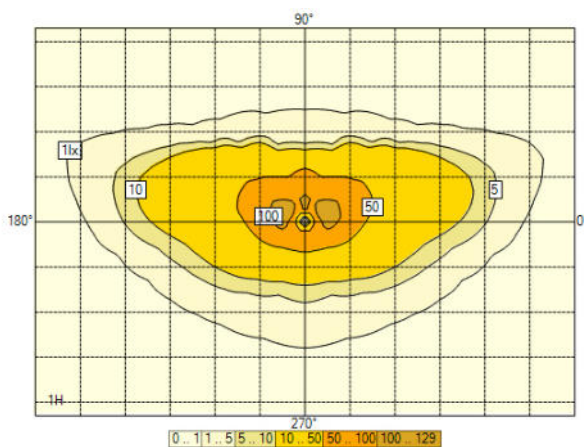
2. Documentos fotometricos

2.1. SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062

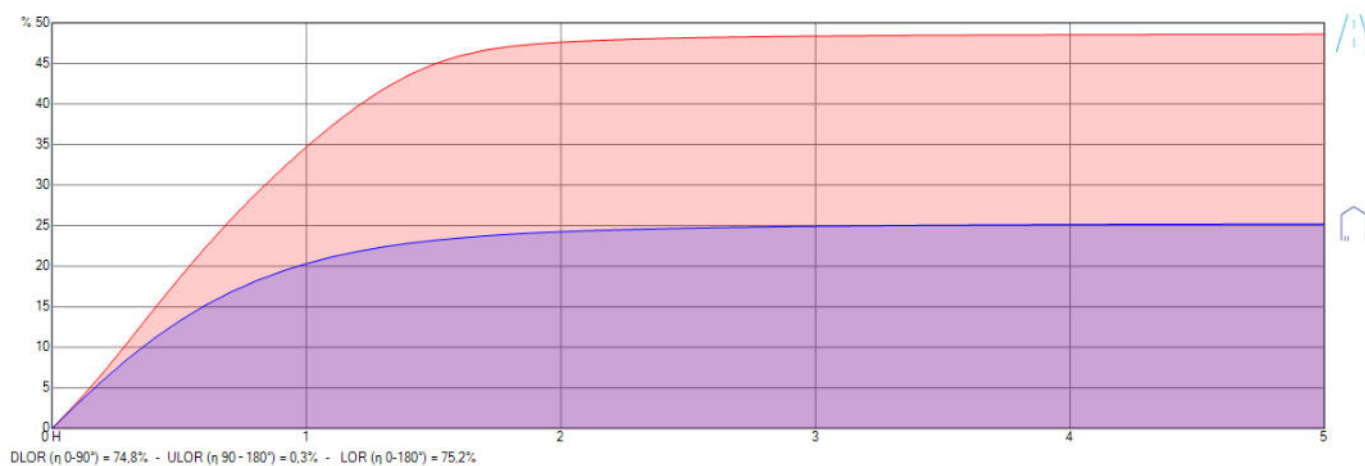
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

ACERA 1 (IL)

S2 (IL : Min = 3,00 lux Ave = 10,00 lux)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Dynamic cross section	12,0	57	39	6,8	17,4



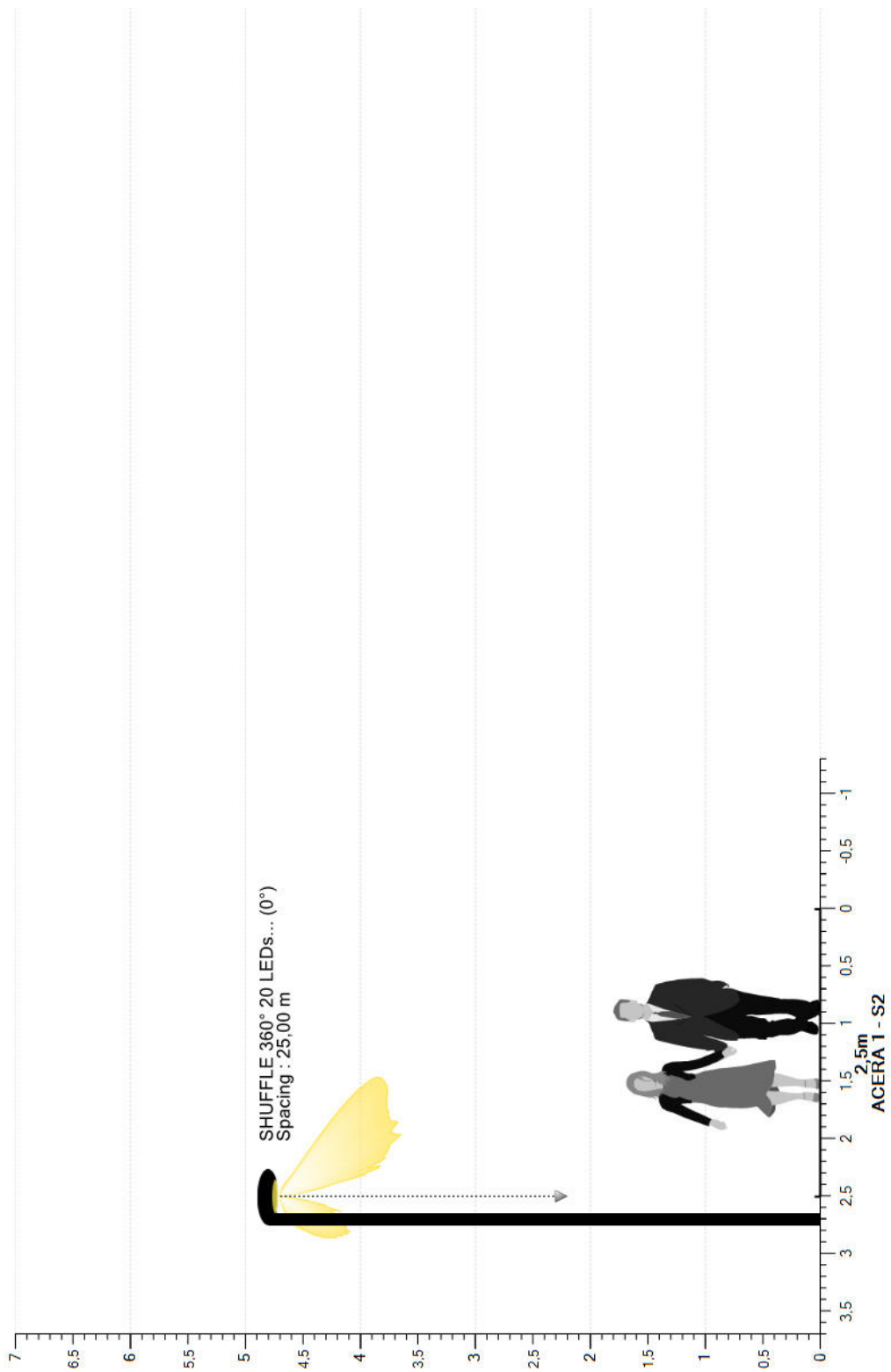
4. Power consumption

4.1. Dynamic cross section

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	0	40	100 %	33 W	1320 W



5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D







6. Dynamic cross section


6.1. Descripción de la matriz

Ph. color	Descripción	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062		4,449	3,344	33,0	101	0,850	4 x 4,80	

6.2. Posiciones de luminarias

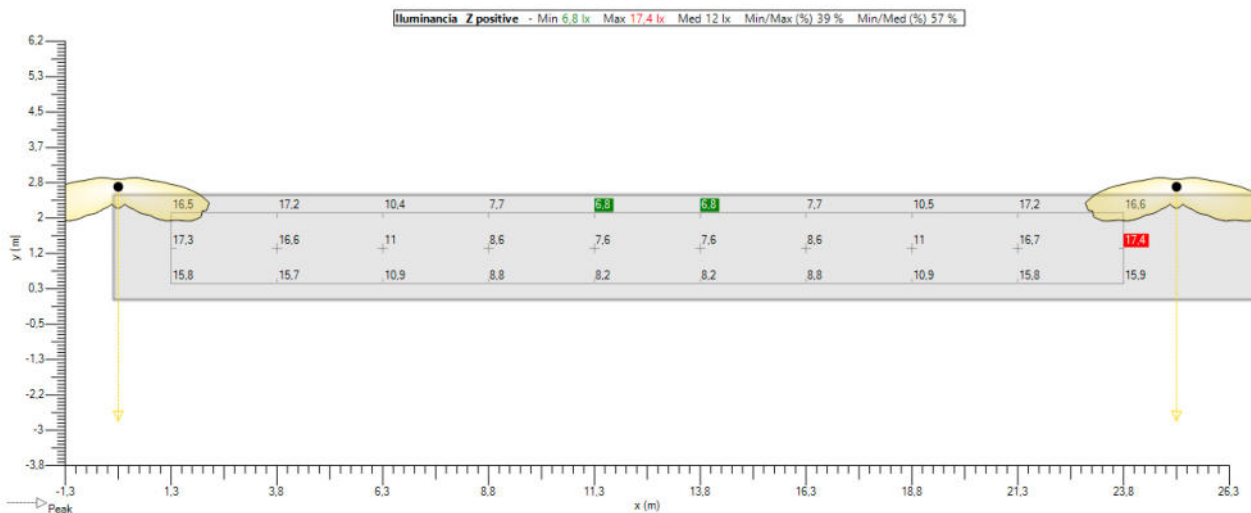
	Color	Nº	Posición			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	0,00	2,70	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	180,0	0,0	0,0	4,449	0,850	0,00	2,70	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		2	25,00	2,70	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	180,0	0,0	0,0	4,449	0,850	25,00	2,70	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		3	50,00	2,70	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	180,0	0,0	0,0	4,449	0,850	50,00	2,70	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		4	75,00	2,70	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	180,0	0,0	0,0	4,449	0,850	75,00	2,70	0,00

6.3. Grupos de luminarias

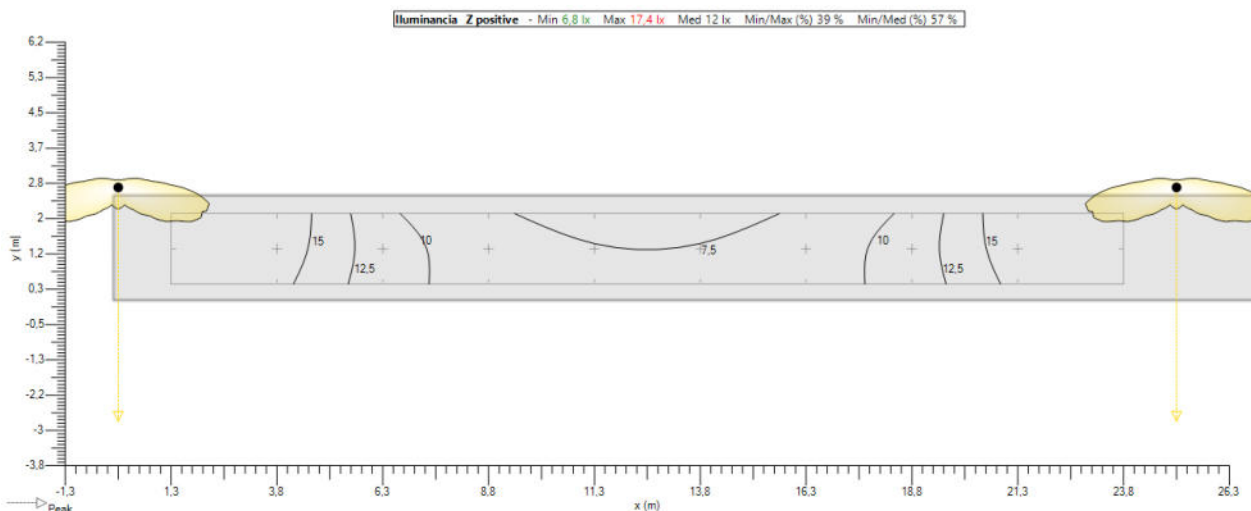
Lineal																
	Color	Nº	Posición			Luminaria					Dimension			Rotación		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]	Numero de luminarias	Interdistancia [m]	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	0,00	2,70	4,80	Luminaria de la izquierda	180,0	0,0	0,0	100	4	25,00	75,00	0,0	0,0	0,0

6.4. ACERA 1 (IL) - Z positivo

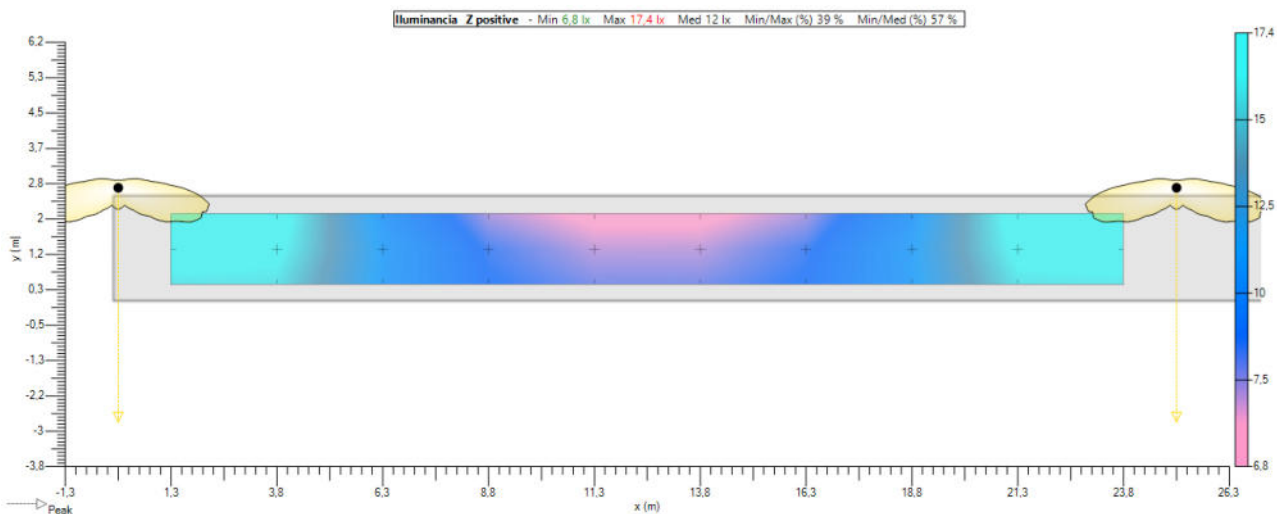
Valores



Isolevel




Sombreado



7. Mallas

7.1. ACERA 1 (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY
Activado
Color 

Geometria

Origen	X 1,25 m	Y 0,42 m	Z 0,00 m
Rotacion	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Dimension	Numero X 10	Numero Y 3	
	Interdistancia X 2,50 m	Interdistancia Y 0,83 m	
	Tamaño X 22,50 m	Tamaño Y 1,67 m	

8. Eficiencia Energética

8.1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total [W]
SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	33	4,449	135	75,17	0,85	1	33

Uso de la instalación Ambiente

Superficie a iluminar (m²) 62,5

Iluminancia Media en Servicio (lux) 11,97

Poencia Activa Instalada (w) 33

Eficiencia Energética de la instalación (ε) 22,68

Indice de Eficiencia Energética (Iε) 1,99

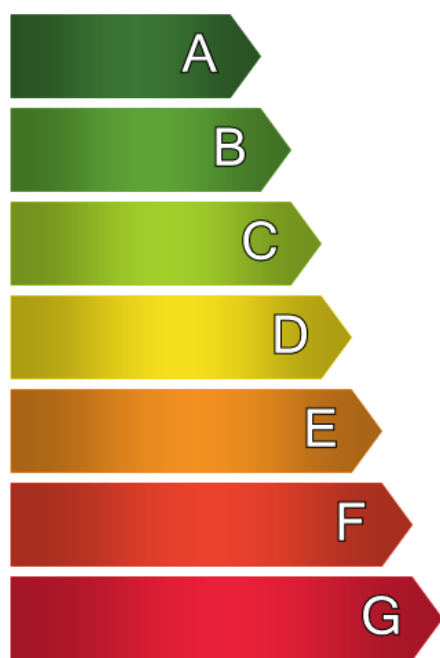
Flujo instalado (klm) 4,449

Factor de Utilización 0,17

Referencia (ε R) 11,39

Calificación Energética A

8.2. Calificación Energética



Calificación Energética

Tipo A

URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA, LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Diseñador asopeña

Proyecto # 19PR0405

Estudio # ÁREA DE JUEGO

Fecha 03/07/2019

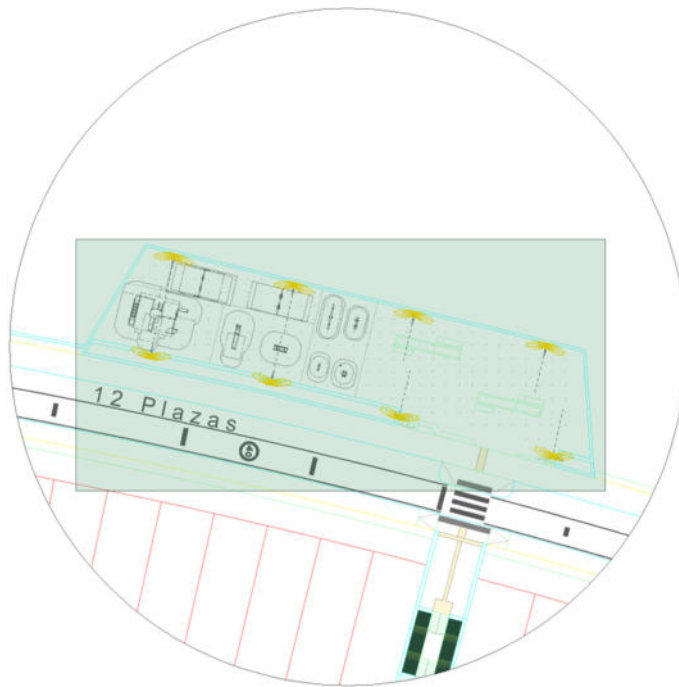
Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

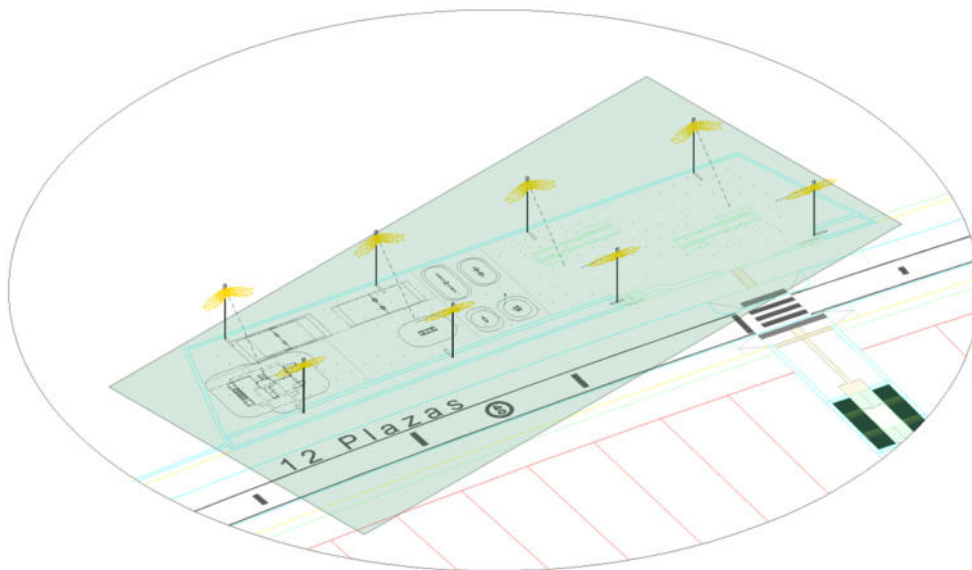
1.	Instantanea.....	3
1.1.	1.....	3
1.2.	2.....	3
2.	Aparatos	4
2.1.	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	4
3.	Documentos fotometricos.....	5
3.1.	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	5
4.	Resultados	6
4.1.	Resumen de malla	6
5.	Power consumption	6
5.1.	Por defecto	6
6.	Por defecto	6
6.1.	Descripcion de la matriz	6
6.2.	Posiciones de luminarias.....	7
6.3.	Grupos de luminarias.....	8
6.4.	Malla rectangular XY - Normal.....	9
7.	Mallas	12
7.1.	Malla rectangular XY.....	12
8.	Eficiencia Energética.....	13
8.1.	Información	13
8.2.	Calificación Energética	13

1. Instantanea

1.1. 1



1.2. 2



2. Aparatos

2.1. SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062

Tipo SHUFFLE 360°

Reflector 5118

Fuente 20 LEDs 500mA NW 740

Protector Cylindrical, PC, Smooth

Flujo de lámpara 4,449 klm

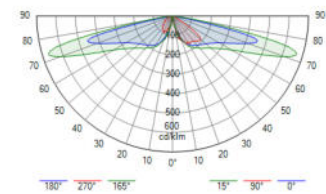
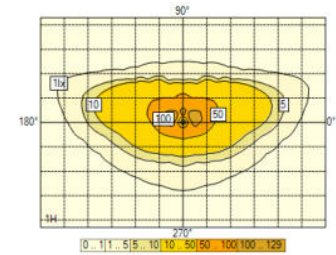
Potencia 33,0 W

FM 0,85

Matriz 366062

Flujo luminaria 3,344 klm

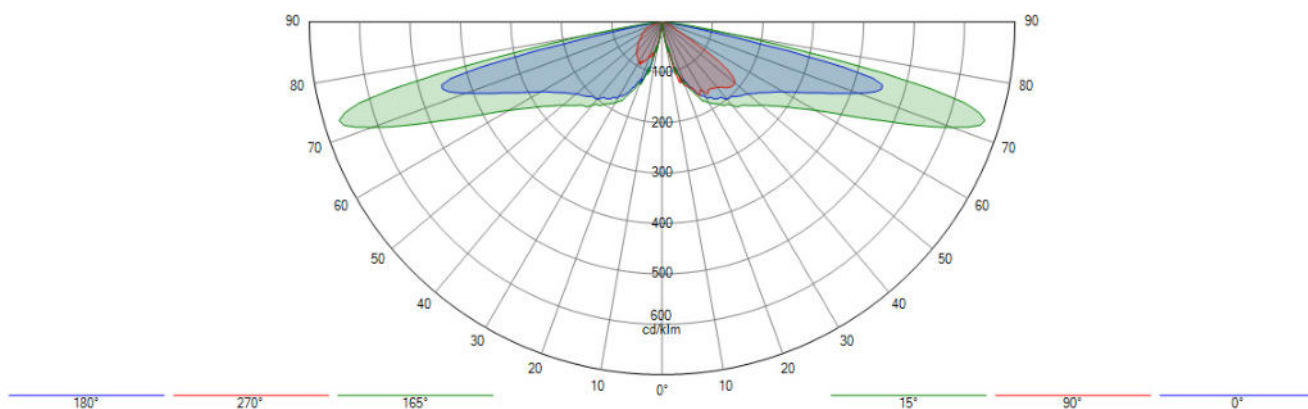
Eficiencia 101 lm/W



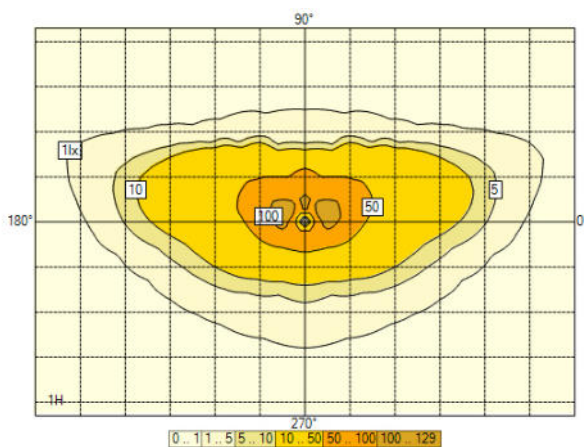
3. Documentos fotometricos

3.1. SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062

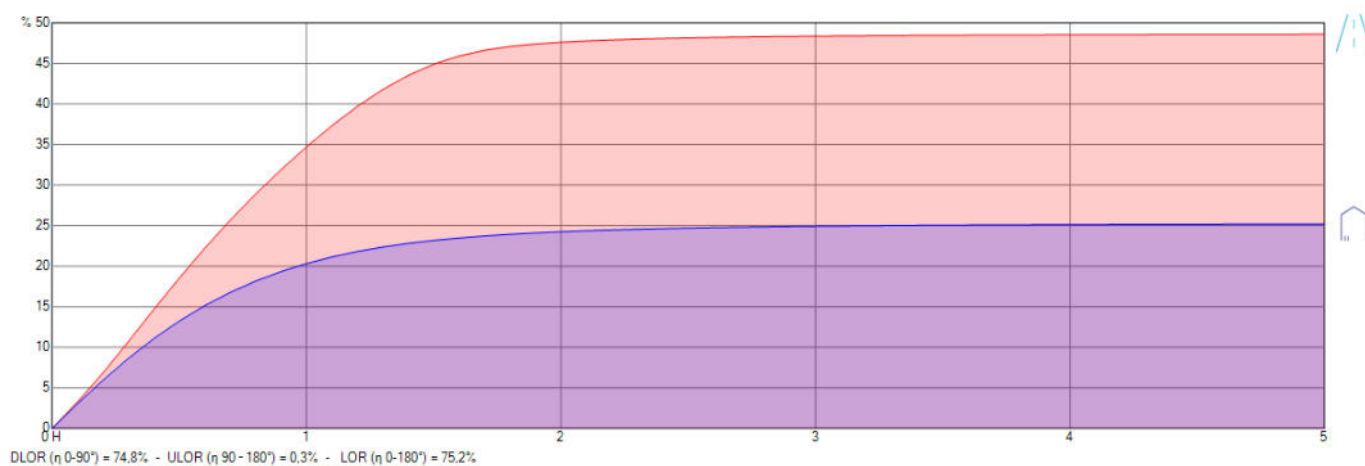
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



4. Resultados

4.1. Resumen de malla

Malla rectangular XY

CE2 (IL : Ave = 20,00 lux Uo = 40 %)

1. Normal	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Por defecto	19,8	48	34	9,5	28,2





5. Power consumption

5.1. Por defecto

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	0	8	100 %	33 W	264 W

6. Por defecto

6.1. Descripción de la matriz

Ph. color	Descripción	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062		4,449	3,344	33,0	101	0,850	8 x 4,80	

6.2. Posiciones de luminarias

	Color	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
<input checked="" type="checkbox"/>	■	1	15,90	37,17	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	12,0	0,0	0,0	4,449	0,850	15,90	37,17	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	■	2	18,67	48,71	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	192,0	0,0	0,0	4,449	0,850	18,67	48,71	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	■	3	29,59	34,20	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	13,0	0,0	0,0	4,449	0,850	29,59	34,20	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	■	4	32,28	45,45	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	192,0	0,0	0,0	4,449	0,850	32,28	45,45	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	■	5	44,06	30,31	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	14,0	0,0	0,0	4,449	0,850	44,06	30,31	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	■	6	45,90	42,18	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	193,0	0,0	0,0	4,449	0,850	45,90	42,18	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	■	7	60,87	38,60	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	194,0	0,0	0,0	4,449	0,850	60,87	38,60	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	■	8	61,55	25,84	4,80	SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	-	12,0	0,0	0,0	4,449	0,850	61,55	25,84	0,00

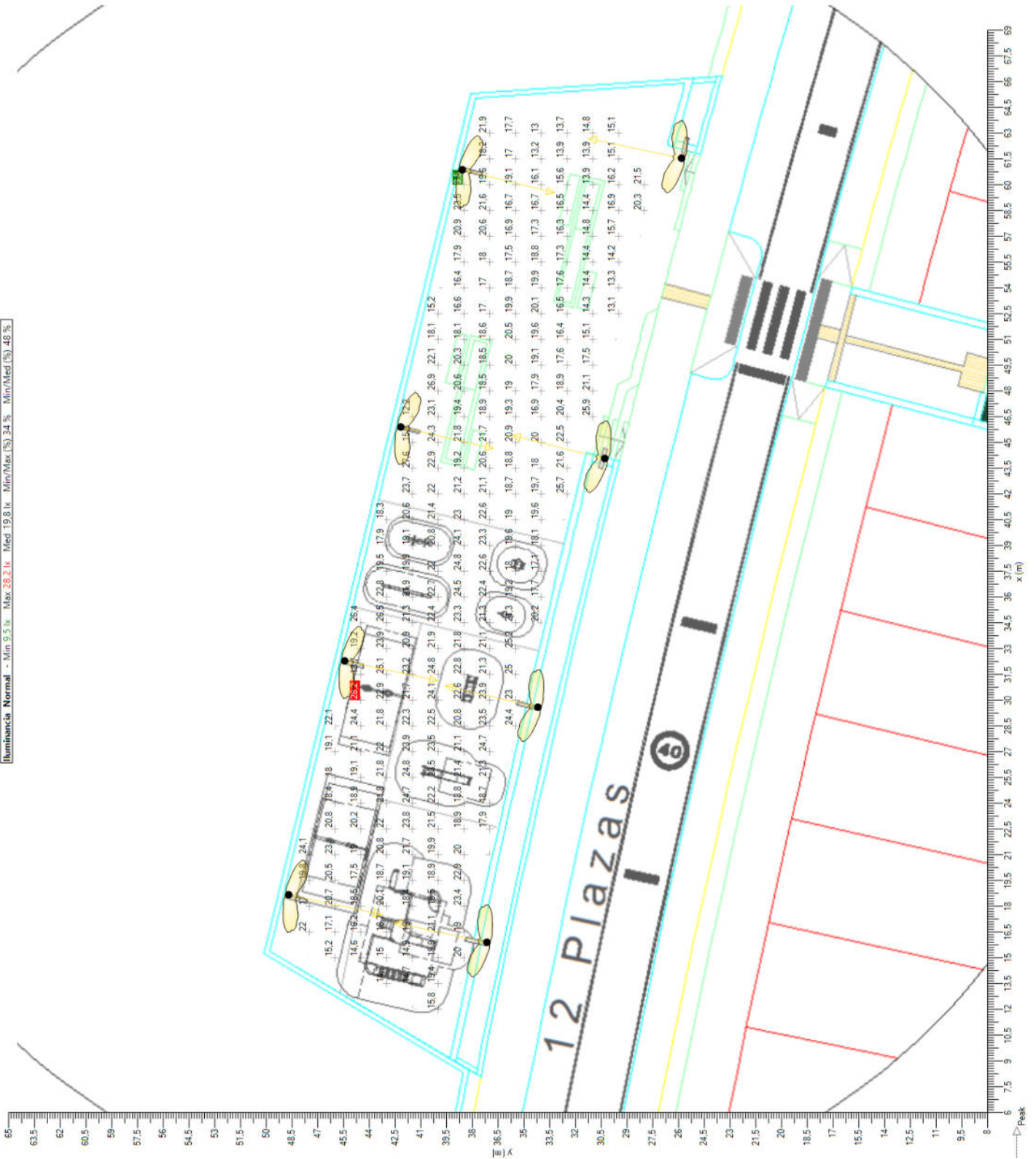
6.3. Grupos de luminarias

Unica										
	Color	Nº	Posicion			Luminaria				
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]
<input checked="" type="checkbox"/>	■	1	15,90	37,17	4,80	L (5)	12,0	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	■	2	18,67	48,71	4,80	L (1)	192,0	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	■	3	29,59	34,20	4,80	L (6)	13,0	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	■	4	32,28	45,45	4,80	L (2)	192,0	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	■	5	44,06	30,31	4,80	L (7)	14,0	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	■	6	45,90	42,18	4,80	L (3)	193,0	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	■	7	60,87	38,60	4,80	L (4)	194,0	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	■	8	61,55	25,84	4,80	L (8)	12,0	0,0	0,0	100

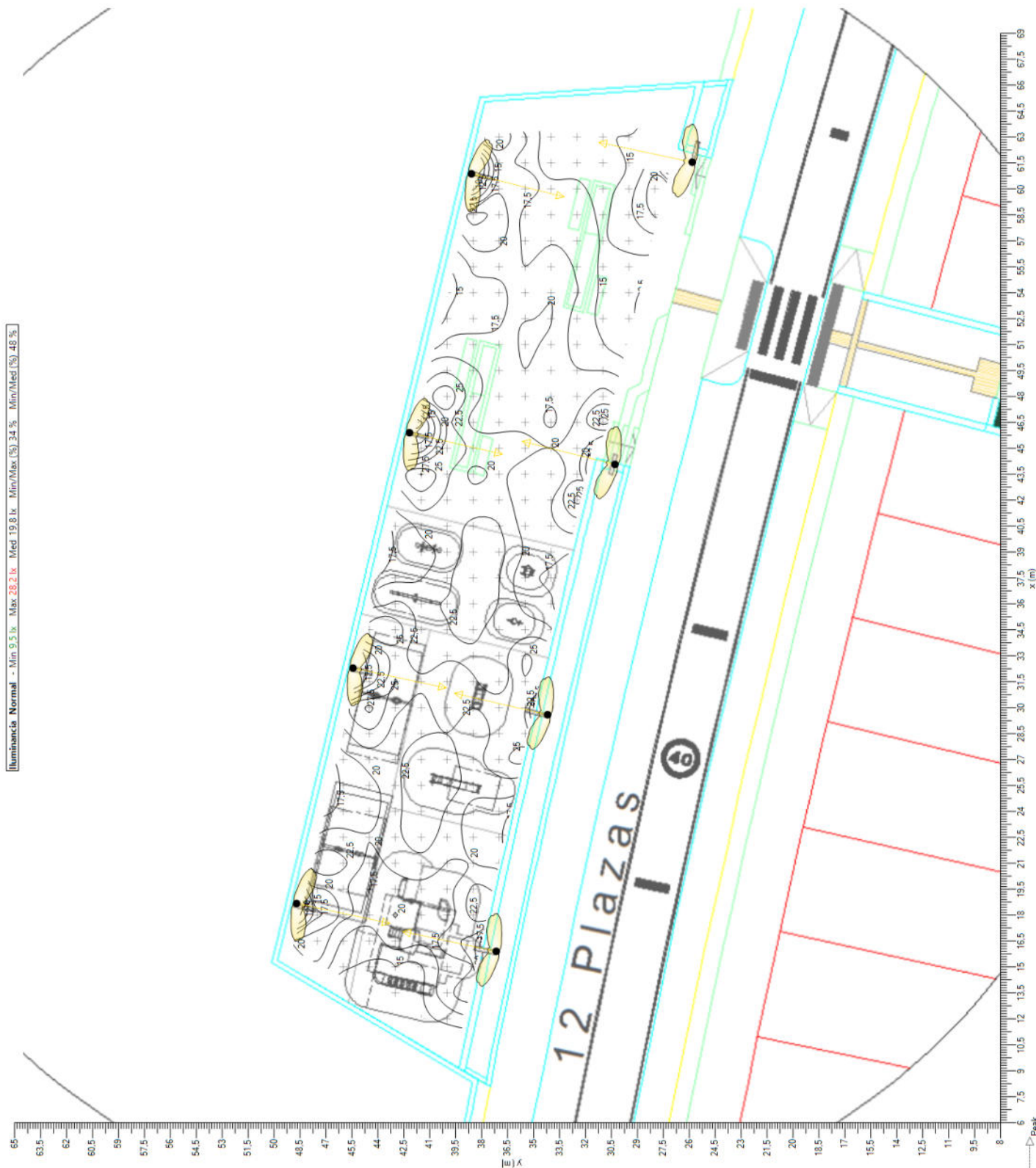
6.4. Malla rectangular XY - Normal

Valores

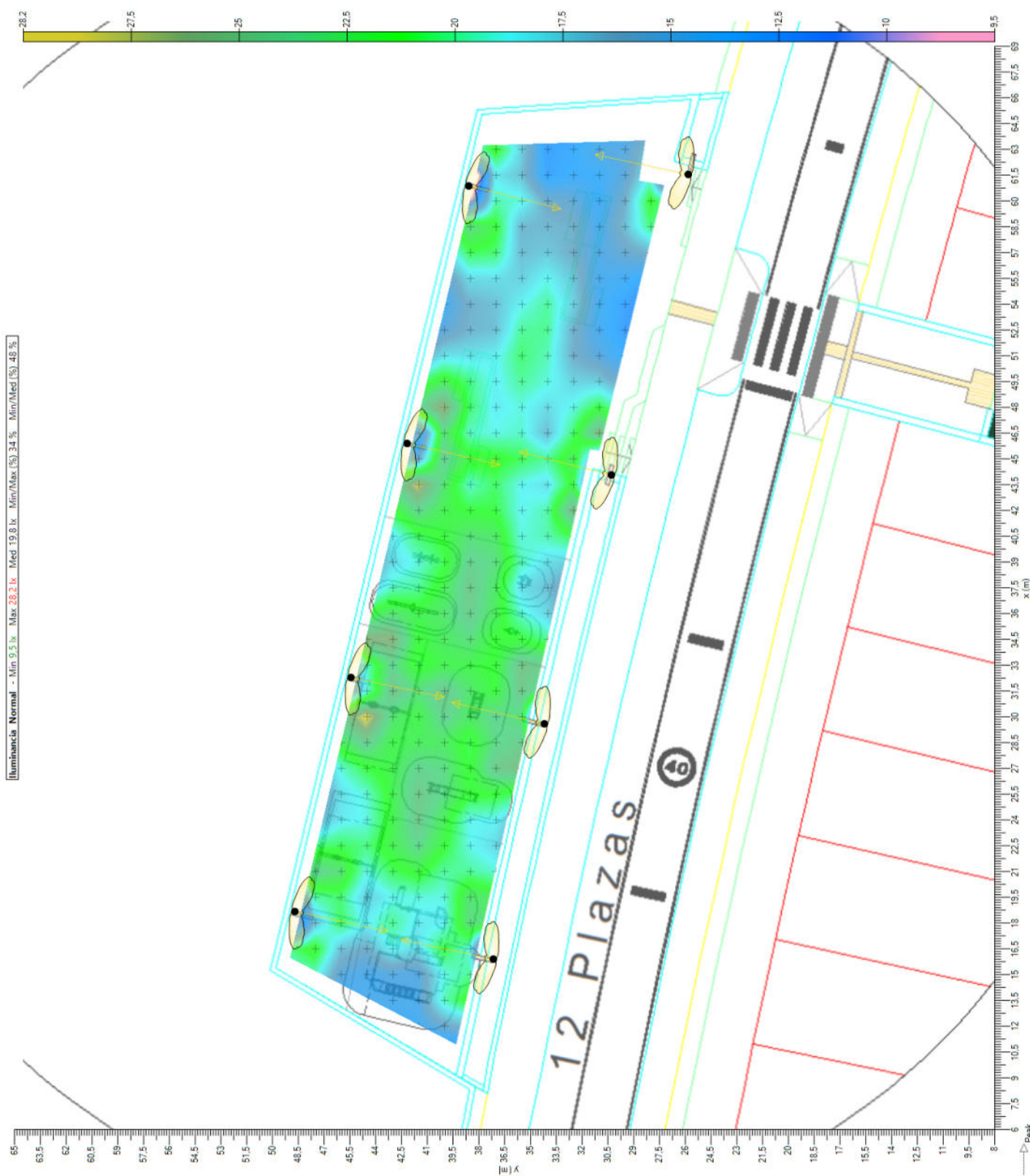
Illuminancia Normal - Min 9.5 lx - Max 28.2 lx - Med 19.8 lx - Min/Max (%) 34 % - Min/Med (%) 48 %



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Malla rectangular XY

General

Tipo Malla rectangular XY
Exclusion Uso de exclusion
Activado
Color ■

Geometria

Origen	X 7,50 m	Y 22,00 m	Z 0,00 m
Rotacion	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Dimension	Numero X 41	Numero Y 20	
	Interdistanci a X 1,50 m	Interdistanci a Y 1,50 m	
	Tamaño X 60,00 m	Tamaño Y 28,50 m	

8. Eficiencia Energética

8.1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total [W]
SHUFFLE 360° 20 LEDs 500mA NW 740 Cylindrical, PC, Smooth 5118 366062	33	4,449	135	75,17	0,85	8	264

Uso de la instalación Ambiente

Superficie a iluminar (m²) 731

Iluminancia Media en Servicio (lux) 19,8

Poencia Activa Instalada (w) 264

Eficiencia Energética de la instalación (ε) 54,83

Indice de Eficiencia Energética (Iε) 4,24

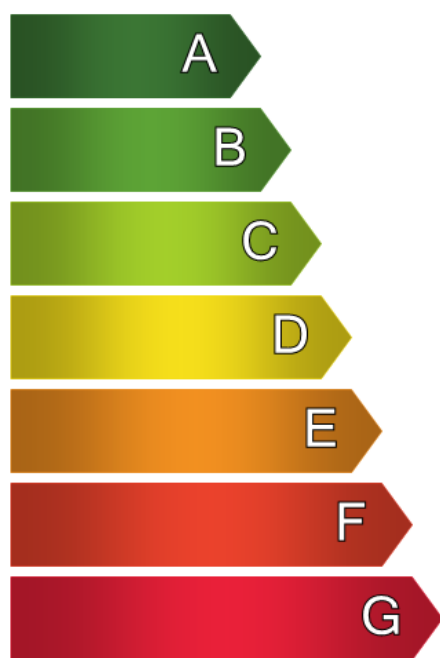
Flujo instalado (klm) 35,590

Factor de Utilización 0,48

Referencia (ε R) 12,92

Calificación Energética A

8.2. Calificación Energética



Calificación Energética

Tipo A

ANEJO Nº 14 CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1.- MEMORIA 1

2.- NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN 1

 2.1.- Normativa técnica general..... 1

 2.2.- Normas de realización de ensayos 2

 2.3.- Relación entre el plan de control y el proyecto..... 6

3.- PLAN DE CONTROL DE LAS OBRAS..... 6

 3.1.- Excavaciones 6

 3.2.- Hormigones en masa y armado 7

 3.3.- Materiales para rellenos..... 13

 3.4.- Proceso de fabricación de hormigones 13

 3.5.- Elementos prefabricados 14

 3.6.- Pavimento 14

 3.7.- Firme 14

 3.8.- Prueba en la red de saneamiento y pluviales..... 19

 3.9.- Proceso de puesta en obra 19

1.- MEMORIA

Se redacta este anejo con el fin de definir los trabajos correspondientes al Plan de Control que se propone para seguir en las obras de “**PROYECTO DE URBANIZACIÓN UZO-02 ISLA PERDIDA**”.

Se proponen a continuación las actuaciones necesarias para garantizar la correcta ejecución de la obra, de acuerdo con las prescripciones impuestas por el Pliego de Prescripciones Técnicas y demás normativas vigentes.

Serán preceptivos los ensayos que expresamente, o por citación de norma técnica de carácter general, se hagan constar en el presente documento, así como lo dispuesto en la Cláusula 38 del PGAC.

La Dirección Facultativa ordenará que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes, siendo los gastos originados por cuenta del Contratista siempre que éstos no excedan del 1% del presupuesto de la obra.

Este documento constituye el Plan de Control que junto a los demás documentos del proyecto establece las actuaciones pertinentes para obtener una calidad óptima en la obra.

En el segundo apartado, se enumera la normativa técnica que es de aplicación, de modo que cualquier unidad de obra que haya de efectuarse esté debidamente acotada.

En el tercer apartado se desarrolla el Plan de Control.

2.- NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN

2.1.- Normativa técnica general

Será de aplicación la normativa contenida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y sus modificaciones aprobadas, así como la Normativa Técnica vigente en España. En particular, se observarán las Normas o Instrucciones de la siguiente relación:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE 26/10/2001; corrección de errores B.O.E. 19/12/2001 y B.O.E. de 08/02/2002).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del estado, aprobado por DECRETO 3854/1970, de 30 de diciembre.
- REAL DECRETO 256/2016, de 10 de julio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), aprobada por el Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio.
- REBT. Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- MV. Normas MV.
- NLT. Normas de ensayo del Laboratorio de Geotecnia del Centro de estudios de Experimentación de Obras Públicas.
- M.E.L.C. Método de ensayo del Laboratorio Central de ensayos de materiales del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
- Normas UNE vigente del Instituto nacional de Racionalización y Normalización, que afecten a los materiales y obras del presente Proyecto.
- TEE. ORDEN de 15 de septiembre de 1986. (BOE nº 228 de 23/09/86) por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- ETP. Normas de Pinturas del Instituto de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terradas.

- T.D.C. Pliego General de Condiciones Facultativas para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón, de la Asociación Técnica de derivados del Cemento.

En el caso de no existir Norma Española aplicable, se podrán aplicar las normas extranjeras (DIN, ASTM, etc. que sean propuestas por el Jefe de Control y que sean aprobadas por la Dirección de las Obras.

2.2.- Normas de realización de ensayos

Salvo indicación en contrario de la Dirección de las obras, las normas y procedimientos a aplicar para la realización de los diversos ensayos serán las siguientes:

- NLT. Normas de Ensayo del laboratorio de geotecnia del Centro de Estudios y Experimentación de obras Públicas (MOPU).
- Normas NLT-1. Ensayos de Carreteras, del Centro de Estudios de Carreteras del CEDEX.
- Normas UNE.
- Normas y métodos particulares de determinados pliegos o normas.

Cuando entre las anteriores no exista norma específica, podrá recurrirse a las normas extranjeras correspondientes: A.S.T.M., N.F., D.I.N., etc.

Las normas concretas que se propone utilizar son las siguientes:

a) Suelos

- Preparación de muestras	UNE 103 100
- Determinación de materia orgánica	UNE 103 204
- Granulometría por tamizado	UNE 103 101
- Determinación del límite líquido	UNE 103 103
- Determinación del límite plástico	UNE 103 104
- Contenido en sales solubles en agua	NLT 114/99
- Contenido en yeso	NLT 115/99
- Asiento en ensayo de colapso	NLT 254/99
- Hinchamiento libre	UNE 103 601
- Ensayo próctor normal	UNE 103 500
- Ensayo próctor modificado	UNE 103 501
- Ensayo CBR de laboratorio	UNE 103 502
- Contenido sulfatos solubles	UNE 103 201
- Determinación de la humedad natural	UNE 103 300
- Determinación densidad "in situ" mét. isótopos radiactivos	ASTM-D 3017
- Determinación de la densidad "in situ" método arena	UNE 103 503
- Determinación de la densidad relativa	UNE 103 302
- Ensayo de placa de carga	NLT 357/98

b) Agua

- Toma de muestra para análisis químico UNE 7236
- Determinación del ph UNE 7234
- Determinación del contenido total de sustancias solubles UNE 7130
- Determinación de sulfatos UNE 7131
- Determinación de hidratos de carbono UNE 7132
- Determinación de cloruro contenidos en el agua
utilizada para la fabricación de morteros y hormigones UNE 7178
- Determinación de sustancias orgánicas solubles en éter UNE 7235

c) Drenaje

- Tubos y accesorios de hormigón, dimensiones
y técnicas de suministro DIN-4032
- Pruebas de estanqueidad en tuberías PPTG (BOE 23/09/86)

d) Firmes

- Humedad mediante secado en estufa UNE-EN 1097-5
- Granulometría de suelos por tamizado UNE-EN 933-1
- Límite líquido UNE 103 103
- Límite plástico UNE 103 104
- Apisonado Próctor Modificado UNE 103 501
- Equivalente de arena UNE-EN 933-8
- Azul de metileno UNE-EN 933-9
- Resistencia al desgaste método de Los Ángeles UNE-EN 1097-2
- Índice de lajas UNE-EN 933-3
- Caras de fractura de las partículas de árido grueso UNE-EN 933-5
- Contenido de materia orgánica en suelos UNE 103 204
- Contenido de sulfatos solubles en suelos UNE-EN 1744-1
- Determinación del contenido de sales solubles de los suelos NLT 114/99
- Terrones de arcilla UNE 7133
- Coeficiente de limpieza superficial UNE146 130
- Toma de muestras NLT 148/91
- Densidad y densidad relativa en los materiales bituminosos NLT 198/90
- Determinación de la penetración con aguja UNE-EN 1426
- Determinación de la pérdida por calcinación UNE-EN 196-2
- Aguas en las emulsiones bituminosas UNE-EN 1428

- Viscosidad Saybolt de los materiales bituminosas	NLT 138/99
- Destilación ligante residual y fluidificantes	UNE-EN 1431
- Análisis granulométrico de áridos gruesos y finos	NLT 150/89
- Análisis granulométrico del filler mineral	NLT 151/89
- Material que pasa por el tamiz 0.080 UNE en los áridos	NLT 152/89
- Densidad relativa y absorción de los áridos gruesos	NLT 153/92
- Resistencia deformación plástica M.B. con aparato Marshall	NLT 159/00
- Ensayos inmersión-compresión	NLT 162/01
- Contenido de ligante de mezclas bituminosas	NLT 164/90
- Adhesividad de los ligantes bituminosos a los áridos	NLT 166/92
- Densidad y huecos en mezclas bituminosas compactadas	NLT 168/90
- Coeficiente de pulimento acelerado de los áridos gruesos	UNE 146 130
- Densidad aparente del polvo mineral en tolueno	NLT 176/92
- Coeficiente de emulsibilidad del polvo mineral	NLT 180/93
- Índice de penetración de los betunes asfálticos	NLT 181/99
- Adhesividad L.B. áridos finos (procedimiento Riedel-Weber)	NLT 355/93
- Ensayo de carga con placa	NLT 357/98
- Regularidad superficial (IRI)	NLT 330

e) Áridos

- Resistencia a compresión simple	NLT 305
- Granulometría por tamizado	UNE 9331
- Partículas blandas	UNE 7134
- Coeficiente de forma	UNE 7238
- Peso específico y absorción de gruesos	NLT 153/92
- Peso específico y absorción de finos	NLT 154/92
- Estabilidad de áridos frente a Na_2SO_4 o MgSO_4	UNE 7136
- Determinación de la reactividad álcali-sílice y álcali-silicato	UNE 146507-1
- Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO_3	UNE-EN 1744-1
- Terrones de arcilla	UNE 7133
- Partículas ligeras	UNE 7244
- Partículas menores de 0.08 mm	NLT 152/89
- Determinación de materia orgánica	UNE-EN 1744
- Compuesto de azufre, expresado en SO	UNE-EN 1744-1

f) Cementos

- Finura de molido	UNE 80122
- Principio y fin de fraguado	UNE-EN 196-3
- Determinación de la expansión en autoclave	UNE 80113
- Resistencia a flexo tracción	UNE EN 196-1
- Resistencia a compresión	UNE EN 196-1
- Pérdida al fuego	UNE EN 196-2
- Residuo insoluble	UNE EN 196-2
- Trióxido de azufre	UNE EN 196-2
- Contenido de alúmina	UNE-EN 196-2
- Contenido de sulfuros	UNE-EN 196-2

g) Hormigones

- Toma de muestras de hormigón fresco	UNE 83 300/1984
- Fabricación y conservación de probetas	UNE 83 301/1991
- Refrentado de probetas con mortero de azufre	UNE 83 303/1984
- Extracción y conservación de probetas testigo	UNE 83 302/1984
- Rotura por compresión	UNE 83 304/1984
- Rotura por flexotracción	UNE 83 305/1986
- Rotura por tracción indirecta (Ensayo brasileño)	UNE 83 306/1985
- Índice de rebote	UNE 83 307/1986
- Velocidad de propagación impulsos ultrasónicos	UNE 83 308/1986
- Profundidad penetración de agua bajo presión	UNE 83 309/1990 EX
- Permeabilidad	UNE 83 310/1990 EX
- Tiempo de fraguado	UNE 83 311/1986
- Hormigón endurecido. Densidad	UNE 83312/1990
- Medida consistencia. Método del Cono de Abrams	UNE 83 313/1990
- Medida consistencia. Método Vebe	UNE 83 314/1990
- Contenido de aire del hormigón fresco. Método de presión	UNE 83 315/1996
- Módulo de elasticidad en compresión	UNE 83 316/1996
- Hormigón fresco. Densidad	UNE 83 317/1991

2.3.- Relación entre el plan de control y el proyecto

En caso de contradicción entre lo expresado en el Plan de Control y los diversos documentos que integran el proyecto, tendrá prioridad lo establecido en el proyecto.

De este criterio general se exceptúa la intensidad de ensayos, en la cual, a efectos de control, prevalecerá lo establecido en el presente documento, salvo instrucciones en contrario del Director de Obra.

Respecto a la ejecución de ensayos, ésta se efectuará enunciada en el apartado 2.2.

Aquellos ensayos o controles que carezcan de normativa específica se desarrollarán según lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto o según las indicaciones de la Dirección de Obra.

3.- PLAN DE CONTROL DE LAS OBRAS

3.1.- Excavaciones

En líneas generales los trabajos consistirán en:

- Supervisión de la realización de las excavaciones, control del envío a vertedero de materiales inadecuados y verificación de las medidas de restitución del paisaje.
- Ensayos de identificación para determinar posibles empleos del material excavado.
- Las normativas a seguir para el control de estas unidades se expresa en cuadro siguiente:

CONTROL DE PROCEDENCIA. IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES.

ENSAYOS	NORMATIVA	CADENCIA	
		m ³	m
Preparación Muestras	UNE 103 100	-	
Granulometría	UNE 103 101	5.000	
Materia Orgánica	UNE 103 204	10.000	
Sales Solubles	NLT 114	10.000	
Límites de Atterberg	UNE 103 103 y 103 104	5.000	
Contenido en Yeso	NLT 114	10.000	
Asiento de Colapso	NLT 254	10.000	
Hinchamiento Libre	UNE 103 601	10.000	
Próctor Modificado	UNE 103 501	3.500 (m ²) **	500 **
C.B.R. Laboratorio	UNE 103 502	10.000	

CONTROL DE COMPACTACIÓN

ENSAYOS	NORMATIVA	CADENCIA	
		m ²	m
% Humedad natural	ASTM-D 3017 *	3.500 **	500 **
Densidad in situ	ASTM-D 3017 *	3.500 **	500 **

(*) Las densidades in situ y el % de humedad natural se realizarán mediante el método de isótopos radiactivos.

(**) La cadencia de estos apartados es un resumen obtenido del PG-3.

3.2.- Hormigones en masa y armado

Previo al inicio de las diferentes unidades de obra se procederá a examinar las características de los materiales a emplear en la ejecución, a fin de verificar que cumplen los requisitos definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en caso de indefinición, determinar las condiciones que han de cumplir.

A la llegada a la obra de todo el material que haya de ser incorporado a la misma durante el proceso de construcción, se realizará la comprobación de su identificación de origen, certificados de calidad del fabricante y/o toma de muestras para los ensayos de control reglamentarios.

Tras esta comprobación inicial, las respectivas partidas de materiales recibirán la calificación: conformidad, rechazo o “situación de espera” de resultados de laboratorio, asignándoles esta calificación de modo inconfundible, en lo que respecta al empleo de esos materiales en la obra.

3.2.1.- Materiales constituyentes

Las actuaciones en materia de Control de Calidad que se deberán seguir en lo concerniente a los hormigones en masa y armado serán:

Cementos:

Normativa aplicable	Parámetros de calidad	Criterios de muestreo
Instrucción EHE-08 Pliego RC-16 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares	Características físicas Características mecánicas Características químicas Certificación del fabricante	Según RC-16 Muestras del material en el silo o silos de la obra. Envasado, identificación y conservación según RC-16

Distribución de lotes			
Control de recepción		Control de producción	
Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro	1	Un lote por cada mes de obra	5
Cada tres meses de obra			

En control de recepción: Solamente se eximirá de realizar los controles indicados a aquellos cementos que dispongan de Sello o Marca de Conformidad oficialmente homologado a nivel nacional o europeo.

Por cada lote se realizará un muestreo de material.

Ensayos para control de producción		
Tipo de Ensayo	Norma	Tiempo de ensayo
Densidad real	UNE-EN 196 6	1,00 h
Superficie específica Blaine	UNE-EN 196 6	2,00 h
Resistencia a compresión (2 edades)	UNE-EN 196 1	4,00h
Tiempo de fraguado y estabilidad de volumen	UNE-EN 196 3	3,00 h
Pérdida al fuego	UNE-EN 196 2	0,25 h
Residuo insoluble	UNE – EN 196 – 2	1,00 h

Ensayos para control de recepción		
Tipo de Ensayo	Norma	Tiempo de ensayo
Densidad real	UNE-EN 196 6	1,00 h
Superficie específica Blaine	UNE-EN 196 6	2,00 h
Resistencia a compresión (2 edades)	UNE-EN 196 1	4,00h
Tiempo de fraguado y estabilidad de volumen	UNE-EN 196 3	3,00 h
Pérdida al fuego	UNE-EN 196 2	0,25 h
Residuo insoluble	UNE-EN 196 2	1,00 h
Determinación de sulfatos	UNE 80217	0,50 h
Determinación de cloruros	UNE-EN 196 2	0,50 h
Contenido de cal libre	UNE 80243	0,50 h
Análisis químico (SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃ , CaO, MgO, MnO ₃ , % C ₃ A, % C ₃ A + C ₄ AF)	UNE – 80215 UNE – 80304	3,00 h

Al menos una vez al trimestre el fabricante del cemento deberá enviar muestras de clínker, y del yeso y de la escoria utilizadas junto con el cemento resultante, indicando las proporciones en que se realizó la mezcla durante la jornada en que se molió este último.

Criterios de aceptación y rechazo: El no cumplimiento de alguna de las especificaciones establecidas en RC-16 y/o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para el tipo de cemento utilizado, será condición suficiente para el rechazo de la partida de cemento.

Agua de amasado y curado

Normativa aplicable	Parámetros de calidad	Criterios de muestreo
Instrucción EHE-08 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares	Los correspondientes al Pliego de Prescripciones Técnicas	Se tomarán muestras del material en el depósito de obra de acuerdo con la normativa UNE
Distribución de lotes		

Antes de comenzar el hormigonado o cuando varíen las condiciones de suministro	1
--	---

Para cada lote se realizará un muestreo del material.

Ensayos		
Tipo de Ensayo	Norma	Tiempo de ensayo
Exponente de hidrógeno	UNE 7234	0,25 h
Sustancias orgánicas solubles en éter	UNE 7235	0,25 h / 0,50 h
Sustancias disueltas	UNE 7130	0,25 h
Hidratos de carbono	UNE 7132	0,25 h
Residuo sólido		0,25 h
Contenido de ion cloro	UNE 7178	0,25 h

Criterios de aceptación y rechazo: El no cumplimiento de alguna de las especificaciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será condición suficiente para el rechazo.

Áridos para hormigones

En adelante se tiene en cuenta que se utilizarán tres tamaños: arena, grava y gravilla.

Normativa aplicable	Parámetros de calidad	Criterios de muestreo
Instrucción EHE-08 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares	Los correspondientes al Pliego de Prescripciones Técnicas y al artículo 28º de EHE-08	Se tomarán muestras del material aleatorias y representativas de los acopios existentes en la obra, de acuerdo con UNE

Distribución de lotes			
Control de recepción	Control de producción		
Antes de comenzar el hormigonado o cuando cambien las condiciones de suministro	1	Control de producción mensual para ensayos completos	6
Control de recepción semanal para contenido de finos y equivalente de arena	24		
Control de recepción quincenal para granulometría	12		

Para cada lote se realizará un muestreo del material.

Ensayos para control de recepción		
Tipo de Ensayo	Norma	Tiempo de ensayo
Análisis granulométrico	UNE 7139	1,00 h
Contenido de finos	UNE 7135	1,00 h
Terrones de arcilla	UNE 7133	1,00 h
Partículas ligeras	UNE 7244	0,50 h
Densidad y absorción de agua	UNE 83134	2,00 h
Compuestos de azufre	UNE 7245	2,00 h
Reactividad alcalina	UNE 83121	3,00 h
Partículas blandas (gravas)	UNE 7134	0,50 h
Coefficiente de forma (gravas)	UNE 7238	2,00 h
Desgaste Los Ángeles (gravas)	UNE 83116	3,00 h
Cloruros	UNE 80217	2,00 h
Equivalente de arena (arena)	UNE 83121	0,50 h
Materia orgánica (arena)	UNE 7082	1,00 h
Determinación de calcio y carbonatos (arena)	UNE – 103200	
Coefficiente de friabilidad	UNE – 83115	

Ensayos para control de producción		
Tipo de Ensayo	Norma	Tiempo de ensayo
Análisis granulométrico	UNE 7139	1,00 h
Contenido de finos	UNE 7135	1,00 h
Terrones de arcilla	UNE 7133	1,00 h
Partículas ligeras	UNE 7244	0,50 h
Densidad y absorción de agua	UNE 83134	2,00 h
Compuestos de azufre	UNE 7245	2,00 h
Reactividad alcalina	UNE 83121	3,00 h
Partículas blandas (gravas)	UNE 7134	0,50 h
Coefficiente de forma (gravas)	UNE 7238	2,00 h
Desgaste Los Ángeles (gravas)	UNE 83116	3,00 h
Cloruros	UNE 80217	2,00 h
Equivalente de arena (arena)	UNE 83121	0,50 h
Materia orgánica (arena)	UNE – 7082	1,00 h
Humedad natural de los áridos		

Criterios de aceptación y rechazo: El no cumplimiento de alguna de las especificaciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será condición suficiente para el rechazo del material.

Productos de adición

Aunque “a priori” no se establece el uso de aditivos en la fabricación del hormigón, en caso de que fuera propuesto su uso, se supervisaría el cumplimiento de lo establecido en la EHE-08.

3.2.2.- Hormigones

Normativa aplicable	Parámetros de calidad	Criterios de muestreo
Instrucción EHE-08 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares	Tamaño máximo de árido Docilidad Resistencia a compresión	El material se muestreará aleatoriamente a “pie de tajo” durante la descarga de la cuba o medio de transporte de acuerdo con UNE 83301

En cada muestreo se comprobará la consistencia mediante dos ensayos de cono de Abrams y se fabricarán y conservarán 5 probetas cilíndricas 15/30 por cada muestreo de hormigón, según UNE 83303. Los moldes se mantendrán enfundados en plástico herméticamente hasta su recogida a las 24 horas.

Ensayos:

- *Resistencia*
 - Ensayos característicos: Antes del comienzo del hormigón y para cada tipo de hormigón, se comprobarán la dosificación y los medios de fabricación mediante los “ensayos característicos”, preceptivos según el artículo 86º de EHE-08. Se muestrearán 6 amasadas diferentes, se fabricarán 4 probetas cilíndricas 15/30 por amasada y se ensayarán a 7 y 28 días de edad, según UNE 83303 y 83304.
 - Ensayos de control: Por cada lote de control se muestrearán 4 amasadas y se fabricarán, conservarán y ensayarán a compresión 5 probetas cilíndricas 15/30 según UNE 83303 y 83304, a 7, 28 y 90 días de edad.
- *Docilidad*: La docilidad del hormigón se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según UNE EN 12350-2. En el caso de hormigones autocompactantes, se estará a lo indicado en el Anejo nº 17 de la EHE-08.

En cada muestreo se realizará una medida de consistencia mediante dos asientos de cono de Abrams.

3.2.3.- Acero para armaduras

Normativa aplicable	Parámetros de calidad	Criterios de muestreo
Instrucción EHE-08	Geometría Adherencia Resistencia a tracción Ductibilidad Maleabilidad	El material se muestreará en el acopio de obra, de forma aleatoria y representativa, en función del ritmo de acopio.

Distribución de lotes		
Resistencia a tracción		Resto de características
Se establecen dos lotes por diámetro para todo el material que se utilice.		Se establece: Material sin sello de calidad: un lote por 20 TN. o fracción y diámetro utilizado. Material con sello de calidad: un lote por 40 TN. o fracción y diámetro utilizado.

Por cada lote se realizará un muestreo.

Ensayos		
Tipo de Ensayo	Norma	Tiempo de ensayo
Resistencia a tracción para determinar:	UNE 7474 1	1,00 h
- Límite elástico (0,2%)		
- Tensión de rotura		
- Alargamiento de rotura		
- Diagrama cargas – deformaciones	UNE 36068 EX:2000 y UNE 36068:1994	
- Aptitud al doblado		0,35 h
- Aptitud al doblado – desdoblado		0,50 h
- Características geométricas		0,50 h

Criterios de aceptación y rechazo: Se estará a lo especificado en el artículo 90.5º de la Instrucción EHE-08.

Alambres de atar

Normativa aplicable	Parámetros de calidad	Criterios de muestreo
Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares	Geometría Resistencia a tracción Docilidad	El material se muestreará en el acopio de obra, de forma aleatoria y representativa, en función del ritmo de acopio.

Distribución de lotes
Cada diez toneladas o fracción se establecerá un lote

Por cada lote de control se realizará un muestreo.

Ensayos		
Tipo de Ensayo	Norma	Tiempo de ensayo
Resistencia a tracción	UNE 7474	1,00 h
Aptitud al doblado – desdoblado	UNE 7195	0,50 h
Características geométricas	UNE 36068	0,50 h

3.3.- Materiales para rellenos

En el trasdós de los muros, si existiesen, se procederá al vertido de material seleccionado para conseguir la cota de la urbanización proyectada.

Para el control de todos estos materiales, se elaborará el correspondiente Plan de ensayos. En función de las condiciones reales de los materiales empleados en obra, se redactará un plan de control específico.

Para cada procedencia, y siempre en origen, se realizará una caracterización completa del material a emplear. Como mínimo se realizarán ensayos de:

- Contenido de materia orgánica
- Análisis granulométrico
- Limite líquido e Índice de plasticidad
- Sales solubles
- Contenido en yeso
- Índice C.B.R.
- Densidad Próctor

Se analizará el material ensayado, el cual deberá satisfacer como mínimo las condiciones que impone el PG-3 para poder clasificarlo según su artículo 330.3.3. Se controlará el material clasificado puesto en obra, así como el nivel de compactación que se alcanza y según el método que indique la Dirección de Obra.

3.4.- Proceso de fabricación de hormigones

El Control de los procesos de fabricación se realizará mediante la comprobación objetiva de las prescripciones que para los mismos establece el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y las instrucciones que en cada momento dicte la Dirección Facultativa, estableciéndose a continuación a título de ejemplo los conceptos que en cada tajo serían de aplicación.

Control de fabricación de hormigones.

- Funcionamiento de la instalación de machaqueo: rendimientos.
- Acopios de áridos: estado general, control de volúmenes, tamaños, drenaje, contaminaciones, humedad, segregación, etc.
- Silos de cemento: temperatura de estancia, identificación de partidas, consumos, etc.
- Planta dosificadora: tolvas de carga, funcionamiento de básculas, pérdida de material, registro de pesadas por amasada, tarado sistemático de básculas, funcionamiento de compuertas, etc.
- Planta amasadora: estado de la cuba y agitadores, orden de llenado volumen de amasada, tiempo de amasado, control de la energía de amasado, rendimientos, etc.

Uniformidad del producto: se realizarán periódicamente ensayos de uniformidad según EHE-08.

3.5.- Elementos prefabricados

Piezas prefabricadas:

El control se basará en:

- Comprobación de la calidad de los materiales recibidos en obra, que deberán ajustarse a lo establecido en el Pliego o a las muestras aprobadas por el Control de Obra.
- Supervisión de las condiciones de almacenamiento
- Supervisión de la colocación y acabados.

Si la prefabricación se efectúa en obra, los controles a realizar serán los descritos en el empleo de hormigones.

Si proceden de central deberá facilitarse la documentación, tanto de proyecto como de ejecución, pertinente en cada caso.

3.6.- Pavimento

El control del pavimento proyectado consistente en baldosas de Vibrocolor "T" de 33x33 cm se basará en:

- Comprobación de la calidad y dimensiones de los materiales recibidos en obra, que deberán ajustarse a lo establecido en el Pliego o a las muestras aprobadas por el Control de Obra.
- Ejecución de los ensayos necesarios para la aceptación de dicho material según lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas.
- Supervisión de las condiciones de almacenamiento.
- Supervisión de la colocación y acabados.

Las baldosas de terrazo para uso exterior (Vibrocolor®) están avaladas por el sello AENOR que otorga la Asociación Española de Normalización y Certificación. Certificado AENOR de producto Nº 045/000098.

3.7.- Firme

3.7.1.- Explanada

Se considerará tanto en los desmontes como en los terraplenes una sobreexcavación o sobreelevación respectivamente de 75 centímetros de suelo seleccionado (tipo 2 según la Norma "Instrucción 6.1-I.C. Secciones de Firme"), considerando que el terreno subyacente es suelo inadecuado o marginal; condición indispensable para considerar la explanada E2 según la Figura 1 de la citada Norma.

En líneas generales los trabajos consistirán en:

- Control de los materiales constituyentes. Ensayos de identificación.
- Comprobación de la superficie de asiento.
- Extensión, compactación y geometría.

CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Se debe comprobar que el material a utilizar cumple con lo establecido en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares, no solo en el lugar de origen, sino también en el propio lugar de empleo, para prevenir las posibles alteraciones que puedan producirse como consecuencia de las operaciones de extracción, transporte y vertido.

En el lugar de procedencia se retira la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un frente y se excluirá las posibles vetas no utilizables. Para cualquier volumen de producción previsto y, siguiendo las indicaciones del Ingeniero Director de las obras, se ensayarán un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³) de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³).

Sobre cada muestra se realizará los siguientes ensayos:

ENSAYOS	NORMATIVA
Preparación Muestras	UNE 103 100
Granulometría	UNE-EN 933-1
Límite líquido e índice plasticidad	UNE 103 103 y UNE 103 104
Coeficiente de Los Ángeles	UNE-EN 1097-2
Equivalente de arena	UNE-EN 933-8
Índice de lajas	UNE-EN 933-3
Partículas trituradas	UNE-EN 933-5
Humedad natural	UNE-EN 1097-5

En el propio tajo o lugar de empleo se examinará los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando aquellos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de tamaño mayor que el admitido como máximo, y señalando aquellos que presenten alguna anomalía, tal como exceso de humedad, distinta coloración que el resto del acopio, segregación, etc. Se tomarán muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

CONTROL DE EJECUCIÓN

Antes de verter el material se comprobará el aspecto de cada elemento de transporte. Se comprobará que la superficie de asiento tiene la densidad debida y las rasantes establecidas en los Planos con las tolerancias admitidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

No se considerará control suficiente el efectuado durante la ejecución de esta superficie si posteriormente ha habido circulación de vehículos pesados o lluvias intensas y, en general, si se aprecian anomalías a juicio del Ingeniero Director de las obras.

Se procederá con una inspección visual con observación del efecto del paso de un camión cargado sobre la superficie. Se repetirán los ensayos de densidad, establecidos por las Normas de Control para la unidad correspondiente a la superficie de asiento, en las zonas en las que se presuma descompactación. Se comprobará la geometría superficial, principalmente del perfil transversal. Se eliminarán los depósitos de arrastres observados. En el caso de que se efectúen ensayos serán aplicados los mismos criterios de interpretación exigidos a la unidad que constituye la capa de asiento.

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente. Se deberá vigilar la temperatura ambiente.

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir con lo especificado en el apartado 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continuada y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará en quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Se comprobará frecuentemente:

- La regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.
- Espesor extendido.
- Humedad de la zahorra en el momento de la compactación.
- La compactación y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación.

ENSAYOS	NORMATIVA	CADENCIA
		m ³
Preparación Muestras	UNE 103 100	-
Equivalente de arena	UNE-EN 933-8	1.000
Azul de metileno	UNE-EN 933-9	1.000
Granulometría	UNE-EN 933-1	1.000
Límite líquido e índice plasticidad	UNE 103 103 y UNE 103 104	5.000
Próctor Modificado	UNE 103 501	5.000
Índice de lajas	UNE-EN 933-3	5.000
Partículas trituradas	UNE-EN 933-5	5.000
Humedad natural	UNE-EN 1097-5	5.000
Coefficiente de Los Ángeles	UNE-EN 1097-2	20.000

CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Definición del lote: se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de 500 metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Se realizará aleatoriamente los ensayos in situ de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm). En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa. Se llevará a cabo una determinación de humedad en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa. Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa.

ENSAYOS	NORMATIVA	CADENCIA
		Ud/Lote
Humedad y densidad in situ	ASTM-D 3017	7 determinaciones
Carga con placa	NLT 357	1 determinación
Regularidad superficial (IRI)	NLT 330	Tabla 510.6 del PG3

Se realizará comprobación geométrica de la superficie resultante en relación con los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas de Proyecto. Se procederá comprobando las cotas de replanteo del eje, con mira cada veinte metros (20 m) más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, etc.) colocando estacas niveladas hasta mm. En esos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de tres metros (3 m) donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables. Deberá extremarse la medición con regla de tres metros (3 m) en las zonas en que coincida una pendiente longitudinal inferior al 2% con una pendiente transversal inferior al 2% (zonas de transición al peralte), para comprobar que no quedan concavidades donde puedan depositarse arrastres en caso de lluvia.

Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones geométricas exigidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas. Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, mediante la excavación o añadido de material y escarificado de la superficie subyacente, de acuerdo con las indicaciones que se fijen en los mencionados Pliegos o, en su defecto, con las instrucciones del Ingeniero Director de las obras. Una vez compactada la zona objeto de reparación, deberán repetirse en ellos los ensayos de carga con placa, así como la comprobación geométrica.

3.7.2.- Mezcla bituminosa

Las materias objeto de control serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen
- Fabricación
- Comprobación de la superficie de asiento
- Extensión, compactación y geometría.

El ligante hidrocarbonato deberá cumplir con las especificaciones establecidas en el apartado 211.4 del artículo 211 de este Pliego.

3.7.3.- Riegos

Las materias objeto de control serán las siguientes:

- Materiales que las constituyen.
- Superficie a imprimir.
- Dosificación, ejecución y geometría.

CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

El ligante hidrocarbonato deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 212.4 y 212.5 del artículo 212 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG3).

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la UNE-EN 932-8.

CONTROL DE EJECUCIÓN

En el control previo de la superficie a imprimir se debe comprobar que la superficie a regar tiene la densidad debida y las rasantes establecidas en los planos del Proyecto con las tolerancias admitidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas. Asimismo comprobar su limpieza tras el obligado barrido superficial, pues antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonato, la superficie a imprimir se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimir. Una vez limpia se regará ligeramente con agua sin saturarla.

No se considerará control suficiente el efectuado durante la ejecución de esta superficie si posteriormente ha habido circulación de vehículos pesados o lluvias intensas y, en general, si se aprecian anomalías a juicio del Ingeniero Director de las obras.

Se procederá a una inspección visual y la observación del efecto del paso de un camión cargado sobre la superficie. Se repetirán los ensayos de densidad, establecidos por las Normas de Control para la unidad correspondiente a la superficie a regar, en las zonas en que se presume descompactación.

La dotación del ligante, para el caso de riegos de imprimación, quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m²) de ligante residual. Mientras que para el caso de riegos de adherencia, la dotación de la emulsión bituminosa a utilizar no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m²) de ligante residual, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa discontinua en caliente (artículo 543 del PG3); o una capa de rodadura drenante (artículo 542 del PG3) o una capa de mezcla bituminosa en caliente, tipo D ó S (artículo 542 del PG3) empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio.

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m²), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m²).

En cualquier circunstancia, el Director de las Obras fijará las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

Así pues, se deberá comprobar que los materiales que constituyen la unidad de obra entran en las proporciones obtenidas como más apropiadas de acuerdo con lo establecido en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto, para lo cual se preparará un tramo de prueba, del que se deducirá por tanteos sucesivos la dotación de ligante y áridos más apropiada, *dotación patrón*, de acuerdo con las características del material a emplear, las condiciones de obra y el criterio del Ingeniero Director.

Se debe vigilar y comprobar que la extensión cumple con las especificaciones establecidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en lo referente a la temperatura ambiente y la aplicación del ligante, así como a la presión de la bomba de impulsión del ligante y la velocidad del equipo de riego.

En el tramo de prueba se comprobarán las características del equipo a utilizar, especialmente su capacidad para la aplicar la dotación de ligante fijada a la temperatura prescrita, y la uniformidad de reparto, tanto transversal como longitudinalmente. Se determinarán la presión en el indicador de la bomba de impulsión del ligante y la velocidad de marcha más apropiadas.

El procedimiento de control en el tajo se limitará a efectuar pasadas, así como mediciones de la superficie sobre la que se efectúa la extensión, y en general vigilar la uniformidad y regularidad de dicha extensión.

El riego se podrá aplicar solo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10º C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5º C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La superficie imprimada diariamente.

CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Comprobar que el riego de imprimación tiene la anchura marcada en los Planos del Proyecto con las tolerancias fijadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, mediante cinta y cada 50 metros, salvo criterio del Director de las Obras.

Las anchuras medidas serán siempre las marcadas en los Planos del Proyecto con las tolerancias fijadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

3.8.- Prueba en la red de saneamiento y pluviales

Se deberá probar al menos el 10 % de la longitud total de la red de saneamiento en las condiciones que establece el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. El Director de la Obra determinará los tramos que deberán probarse, no superando en ningún caso tramos superiores a doscientos cincuenta metros (250 m) tal y como se refleja en el PPTP del presente Proyecto.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, construidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el Contratista comunicará al Director de Obra que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El Director de Obra en el caso de que decida probar ese tramo fijará la fecha, en caso contrario autorizará el relleno de la zanja.

La prueba se realizará obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua.

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán de cuenta del Contratista.

Excepcionalmente, el Director de Obra podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente constatado que permita la detección de fugas.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el Contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.

3.9.- Proceso de puesta en obra

- Control de ejecución y estado de la plataforma de asiento de los muros de hormigón en masa.

Se realizará el control de la recepción de los materiales que intervienen en estas unidades, así como el control de la maquinaria a utilizar y los procesos de ejecución, todo ello controlado desde fuera.

- Control de ejecución de los muros de hormigón armado y en masa

Se realizará el control de su encofrado, del armado, de los recubrimientos mínimos exigidos, del hormigonado correcto, del desencofrado y del curado adecuado de cada uno de los tramos de muros a construir.

- Control de ejecución de los rellenos

Se verificará el vertido de los rellenos, tanto en lo concerniente a la procedencia y calidad de los materiales utilizados como en lo relativo a su compactación de cara a conseguir una adecuada estabilidad de la explanada resultante.

- Control de ejecución de las diferentes instalaciones

Se prevé la ejecución en este proyecto de una serie de instalaciones solicitadas por los diferentes servicios municipales que pasamos a enumerar a continuación:

- Red de saneamiento de aguas residuales
- Red de abastecimiento y distribución de agua potable.
- Red de alumbrado público
- Red de baja tensión (obra civil).
- Red de telecomunicaciones (obra civil).

En cada una de estas redes se controlará que los materiales sean los especificados en el Pliego. Asimismo se exigirá el trazado en planta, dimensiones y detalles establecidos en el documento nº 2 planos.

- Control de ejecución de los pavimentos

Los pavimentos previstos en este Proyecto son básicamente baldosas "Vibrocolor®", colocados sobre una solera de hormigón.

Se controlarán los espesores, así como la tonalidad de las piezas, de tal forma que no exista una divergencia excesiva entre el material colocado.

ANEJO Nº 15 PROGRAMA DE TRABAJOS

"PROYECTO URBANIZACIÓN UZO-02 ISLA PERDIDA"



CONCEPTOS	MESES																							
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24
DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS																								
MUROS																								
SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES																								
DRENAJE, OBRA DE PASO																								
DRENAJE, CANALIZACIÓN DEL BARRANCO																								
DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS																								
CANALIZACIÓN																								
ABASTECIMIENTO DE AGUA Y CONTRA INCENDIOS																								
RED DE RIEGO																								
REDES DE DISTRIBUCIÓN EN MEDIA TENSION																								
ESTACIONES TRANSFORMADORAS																								
REDES DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSION																								
ALUMBRADO EXTERIOR																								
INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES																								
BORDILLOS Y PAVIMENTOS																								
SEÑALIZACIÓN Y MARCAS VIALES																								
AJARDINAMIENTO DE ESPACIOS LIBRES																								
PARQUE INFANTIL																								
MOBILIARIO URBANO																								
VARIOS																								
GESTIÓN DE RESIDUOS																								
SEGURIDAD Y SALUD																								

ANEJO Nº 16
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE
CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES 1

2.- IDENTIFICACIÓN DE RCD GENERADOS EN OBRA 1

3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 1

4.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA 2

5.- OPERACIONES PARA LA REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA 2

6.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA 3

7.- PLANO DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS 4

8.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 5

9.- VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS 6

1.- ANTECEDENTES

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y demolición se redacta en base al "PROYECTO URBANIZACIÓN UZO-02 ISLA PERDIDA", en el municipio de Las Palmas de Gran Canaria, de acuerdo con lo dispuesto en el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición (RCD).

El Estudio de Gestión de Residuos de Construcción que se desarrolla en este Anejo se corresponde a la totalidad de las obras. Por lo tanto, el Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé se producirán en los trabajos directamente relacionados con la actuación y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2.- IDENTIFICACIÓN DE RCD GENERADOS EN OBRA

Los residuos generados serán los que se muestran a continuación de la Lista Europea de Residuos (LER) establecida en la Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero.

17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)		
	17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos
x	17 01 01	Hormigón
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
	17 02	Madera, vidrio y plástico
x	17 02 01	Madera
x	17 02 02	Vidrio
x	17 02 03	Plástico
	17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.
	17 05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.
x	17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto

Tabla 1. Residuos generados.

3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

La naturaleza de los residuos de construcción y demolición de la obra se debe a las actuaciones derivadas de la realización del proyecto. Tal y como puede verse en la tabla que se muestra a continuación, la cantidad total de residuos previsto es de **124.779,25 Tn**.

Para realizar este cuadro resumen se han clasificado todos los residuos generados en obra durante la fase de demolición y durante la fase de ejecución, en función de los códigos de la lista LER citados anteriormente, cada residuo generado se ha asemejado a cada tipo de los establecidos en la lista.

Una vez obtenidas las toneladas generadas éstas se resumen en el cuadro siguiente. Asimismo, se representa el % en peso que supone cada residuo con respecto al total generado.

% en peso del total	Código Lista LER	Tipo RCD	Residuos (Tn)
0,93	17 01 01	Residuos de hormigón	1.155,00
0,00	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	5,45

7,33	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	9.150,00
0,00	17 02 01	Madera	4,00
0,00	17 02 02	Vidrio	4,00
0,00	17 02 03	Plástico	2,00
0,08	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	95,00
91,65	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	114.356,80
0,01	17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto	7,00
100%	Estimación total		124.779,25 Tn

Tabla 2. Estimación cantidades RCD

4.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Las medidas de prevención previstas (ver tabla 3) tiene como principal objetivo evitar en lo posible la generación de residuos que puedan dañar al medio ambiente o la salud humana.

<input checked="" type="checkbox"/>	Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.
<input checked="" type="checkbox"/>	Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
<input checked="" type="checkbox"/>	Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
<input checked="" type="checkbox"/>	La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.
<input checked="" type="checkbox"/>	Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)

Tabla 3. Medidas para la prevención de residuos en obra

5.- OPERACIONES PARA LA REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

La reutilización consiste en la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, lo cual reporta, no sólo ventajas medioambientales, sino también económicas. Por su parte, la valorización es todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Operación prevista		Destino previsto
Reutilización		
<input checked="" type="checkbox"/>	No se prevé operación de reutilización alguna	
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	<input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Propia obra
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales metálicos	<input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Propia obra
<input type="checkbox"/>	Reutilización de residuos minerales o pétreos de la excavación	<input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Propia obra
<input type="checkbox"/>	Reutilización de envases metálicos	<input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Propia obra

<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)	
Valorización		
<input type="checkbox"/>	No se prevé operación de valorización alguna	
<input checked="" type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas)	<input checked="" type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Propia obra
<input checked="" type="checkbox"/>	Reciclaje de los escombros procedente de la demolición	<input checked="" type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Propia obra
<input checked="" type="checkbox"/>	Reciclaje de los productos procedentes de excavaciones y desmontes	<input checked="" type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Propia obra
<input type="checkbox"/>	Transformación de elementos metálicos y de naturaleza no pétreo	<input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Propia obra
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)	
Eliminación		
<input type="checkbox"/>	No se prevé operación de eliminación alguna	
<input type="checkbox"/>	Deposito en vertederos de residuos inertes	<input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Propia obra
<input type="checkbox"/>	Tratamiento biológico o fisicoquímico que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante procedimientos como depósito, vertido, incineración, etc.	<input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Propia obra
<input checked="" type="checkbox"/>	Deposito en vertederos de residuos no peligrosos	<input checked="" type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Propia obra
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)	

Tabla 4. Medidas previstas para la reutilización, valorización y eliminación de residuos en obra según Anejo 1 Orden MAM/304/2002

Las empresas de gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma de Canarias para la gestión de residuos no peligrosos

6.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5.5 del R.D. 105/2008 de 1 de febrero, “Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades”:

	Totales	Umbral según Norma	Segregación “in situ”
Hormigón	1.155	80 Tn	OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas, cerámicos	9.155,45	40 Tn	OBLIGATORIA
Metal	-	2 Tn	-
Madera	4	1 Tn	OBLIGATORIA
Vidrio	4	1 Tn	OBLIGATORIA
Plástico	2	0,5 Tn	OBLIGATORIA
Papel y cartón	-	0,5 Tn	-

Tabla 5. Fracciones límites establecidas según RD 105/2008

En base a los resultados de la tabla 5, se prevé que la empresa encargada de realizar la obra determine un espacio apropiado para realizar correctamente la segregación del hormigón, ladrillo, tejas y cerámicos, madera, vidrio y plástico (ver apartado 7).

Se establecen, además, las siguientes pautas de segregación que deberá realizar el poseedor de los residuos:

- La separación de las fracciones se llevará a cabo preferentemente dentro de la obra.
- Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar la separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de las fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.
- En caso de llevarse a cabo la segunda opción, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido.

7.- PLANO DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos de demolición que se producirán en la obra no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas y serán reciclados, valorizados o reutilizados, siendo el Gestor Autorizado el encargado de llevar a cabo esta acción. Por tanto, no se considera necesario poner una instalación específica para su almacenamiento temporal, sino que se dispondrán separados en cubetas y sin contacto con el suelo en zona próxima a la zona de acopio de materiales (modo de propuesta, ver figura)

No obstante, es muy previsible que dada la gran cantidad de material resultante de las demoliciones, principalmente restos de hormigón, éste sea transportado directamente desde el punto de la extracción hasta el gestor autorizado que los reciclará.



Figura 1. Zona propuesta para acopio

8.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

A continuación, se muestran las prescripciones específicas en lo relativo a la construcción, almacenamiento y gestión de los residuos de construcción y demolición.

<input checked="" type="checkbox"/>	El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
<input checked="" type="checkbox"/>	Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información: -Razón social. -Código de Identificación Fiscal (C.I.F.). -Número de teléfono del titular del contenedor/envase. -Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.
<input type="checkbox"/>	Se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.
<input type="checkbox"/>	Todo residuo generado será sometido a alguna operación de tratamiento previo antes de su depósito a vertedero.
<input type="checkbox"/>	Se procurará actuar retirando los elementos a conservar.
<input checked="" type="checkbox"/>	El depósito temporal para RCDs valorizables que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
<input checked="" type="checkbox"/>	Los materiales deben estar alejados de otras áreas reservadas para los residuos y fuera del alcance del tráfico intenso de la obras. Deben quedar protegidos de la lluvia y la humedad.
<input checked="" type="checkbox"/>	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
<input checked="" type="checkbox"/>	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
<input checked="" type="checkbox"/>	Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
<input checked="" type="checkbox"/>	La Dirección de obra dispondrá, para mejorar la valorización, un buen directorio de recuperadores, reutilizadores y recicladores.
<input checked="" type="checkbox"/>	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc.) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente
<input checked="" type="checkbox"/>	Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
<input checked="" type="checkbox"/>	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.
<input checked="" type="checkbox"/>	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Tabla 6. Prescripciones específicas para la gestión de RCD

9.- VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS

A continuación, se presenta la estimación del coste de gestión de los residuos de construcción y eliminación de la obra.

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>Tn</i>	<i>€/Tn</i>	<i>€</i>
Tn	Residuos de hormigón a instalación de valorización (LER 170101)	1.155,00	2,32	2.679,60
Tn	Residuos de tejas y mat cerámicos (LER 170103)	5,45	2,58	14,06
Tn	Residuos mezclados hormigón (LER 170107)	9.150,00	12,46	114.009,00
Tn	Residuos de madera (LER 170201)	4	92,70	370,80
Tn	Residuos de vidrio (LER 170202)	4	92,70	370,80
Tn	Residuos de plástico (LER 170203)	2	92,70	185,40
Tn	Residuos de tierras y piedras (170504)	114.356,80	2,32	265.307,78
Tn	Residuos mezclas bituminosas (LER 170302)	95	5,84	554,80
Tn	Residuos placas de fibrocemento (170605)	7	900	6.300,00
	Total			389.792,24

Tabla 7. Presupuesto de gestión de RCD

Por lo tanto, el presupuesto estimado del coste de la gestión de Residuos de Construcción y Demolición del **“PROYECTO URBANIZACIÓN UZO 02 ISLA PERDIDA”** asciende a un total de **TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS (389.792,24 €)**.

ANEJO Nº17 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1.- Antecedentes	2
1.2.- Características de la obra.....	2
1.3.- Tipo de estudio aplicable a la obra	2
2.- MEMORIA	4
2.1.- Condiciones del entorno en que se realiza la obra	5
2.2.- Tipología y características de los materiales y elementos a utilizar	5
2.3.- Determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos	6
2.4.- Equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar o que se puedan prever.....	7
2.5.- Identificación y evaluación de riesgos laborales. Medidas técnicas, preventivas y correctoras. (Relación no exhaustiva).....	7
2.6.- Identificación de riesgos laborales que pueden ser evitados y definición de las medidas preventivas para evitarlos	10
2.7.- Identificación de riesgos laborales que no pueden ser eliminados, por unidades de obra y medidas preventivas correspondientes	10
2.8.- Identificación de riesgos laborales que no pueden ser eliminados de maquinaria y equipos de trabajo y medidas preventivas correspondientes	22
2.9.- Identificación de riesgos laborales que no pueden ser eliminados de medios auxiliares y medidas preventivas correspondientes	39
2.10.- Previsiones e informaciones útiles para posibles trabajos posteriores	42
2.11.- Descripción de los servicios comunes de la obra. Instalaciones provisionales de higiene y seguridad.....	42
2.12.- Descripción de los servicios sanitarios de la obra	43
2.13.- Plan de emergencia	45
2.14.- Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras	45
3.- PLIEGO DE CONDICIONES	46
3.1.- Normativa de aplicación	47
3.2.- Condiciones, empleo y mantenimiento de los medios de protección	48
3.3.- Condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos	58
3.4.- Órganos de Seguridad y Salud	58
3.5.- Instalaciones provisionales de higiene y seguridad.....	60
3.6.- Previsiones del constructor	61
3.7.- Obligaciones de los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos en materia de seguridad y salud.....	62
3.8.- Formación e información preventiva	62
3.9.- Señalización de la obra	63
3.10.- Normas de prevención	66
4.- PLANOS	71
4.1.- Implantación de la obra y medidas preventivas.....	72
5.- PRESUPUESTO	76
5.1.- Mediciones.....	77
5.2.- Presupuesto de ejecución material.....	78

1.- ANTECEDENTES GENERALES

1.1.- Antecedentes

Tiene por objeto el presente anejo determinar las Normas de Seguridad y Salud que se deberán tener en cuenta durante la fase de redacción del Proyecto de Ejecución de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (B.O.E. 256 de 25/12/1.997).

Este estudio de Seguridad y Salud establece, previo a la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección de Obra.

1.1.1.- Promotor de la obra

Promueve este Proyecto Acciona Inmobiliaria S.L.U.

1.1.2.- Proyectista de la obra

La empresa proyectista de la obra es SERVICIOS INTEGRALES DE CONSULTORÍA 3000, S.L.U. con dirección en la calle Palmera nº 7, C.P. 35300, Santa Brígida y teléfono 928 22 90 00.

1.1.3.- Coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra

No procede la designación de coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de redacción del proyecto de construcción.

1.2.- Características de la obra

1.2.1.- Descripción de la obra

La descripción general de las obras del presente Proyecto, queda recogida en el documento nº 1 Memoria, donde se describen y especifican todas las partes de la misma.

1.2.2.- Presupuesto Estudio de Seguridad y Salud

El presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de 64.416,22 euros.

1.2.3.- Duración y número máximo de trabajadores

Efectuado un estudio preliminar de la actuación, se calcula factible su realización en un plazo de 36 meses.

Para la conclusión de las obras en el plazo señalado anteriormente, se prevé una media de 10 operarios durante la ejecución de las mismas.

Si el plan de seguridad y salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad.

1.3.- Tipo de estudio aplicable a la obra

1.3.1.- Objeto del documento

Tiene por objeto el presente "Estudio de Seguridad y Salud" establecer las normas de seguridad y salud aplicables a la referida actuación proyectada, de acuerdo con lo dispuesto en la aplicación del R. D. 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud laboral en las obras de construcción.

1.3.2.- Conclusiones para su aplicación

Dadas las características que concurren en el referido Proyecto de Obra y puesto que en el mismo se dan “a priori” alguno de los supuestos fijados en el artículo 4 apartado 1, sobre la obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud, es por lo que se incluye como Anejo del presente proyecto el “Estudio de Seguridad y Salud”.

Ha de ser el Promotor y así se le pone en su conocimiento, el que deberá designar, previa aceptación de este, al Técnico encargado de la Coordinación en materia de Seguridad y de Salud en la Obra, para desempeñar las funciones establecidas en el Art. 9 del R. D. 1627/97.

2.- MEMORIA

2.1.- Condiciones del entorno en que se realiza la obra

El acceso a la zona en la que se ha previsto la implantación de las obras reúne buenas condiciones de accesibilidad y se realizará sin ningún tipo de afección. La ubicación y desarrollo de los accesos deberán ser estudiados de manera que las incorporaciones y salidas de los vehículos usuarios al tráfico se realice sin entorpecerlo.

Todos los caminos y accesos a los tajos abiertos se mantendrán siempre en condiciones suficientes para que puedan llegar hasta ellos los vehículos de emergencia.

Los accesos de la maquinaria, así como las salidas, se realizarán siempre con presencia de señalistas dotados de discos de regulación del tráfico con objeto de evitar accidentes con vehículos o maquinaria ajena a la obra.

Se colocará un panel informativo con las señales más comunes de Prohibición, Obligación, Advertencia y Salvamento con las que deberá familiarizarse el personal de obra, dado que serán colocadas en las zonas de obra para advertir de los riesgos durante el proceso constructivo conforme a la zona en obras en que se encuentra.

El contratista controlará el acceso de personal y vehículos a la obra empleando los medios humanos y materiales pertinentes, según se establezca con la Dirección de Obra. Se señalizarán los puntos de entrada en las zonas de obra conforme a la normativa vigente, y se adaptará la señalización existente conforme a la zona en obras en que se encuentra. En todo momento deberá separarse la entrada y accesos de operarios y vehículos.

La climatología no tiene incidencia en el desarrollo normal de la obra, puesto que no se producen variaciones extremas, aunque cabe destacar que las temperaturas altas suponen una dificultad para los trabajadores pues afectan a su capacidad de resistencia la fatiga, que aparece antes, así como otros problemas como mareos, desmayos e incluso pérdida de conocimiento por el golpe de calor.

Para evitar situaciones de riesgo para personas e instalaciones y antes de iniciar los trabajos, el Contratista deberá ponerse en contacto con las compañías y organismos con competencias en la zona al objeto de concretar sobre el terreno el trazado actual de las instalaciones y servicios, lo que permitirá poder adoptar las soluciones más adecuadas, con el fin de mantener los servicios durante la ejecución de las obras.

En la zona objeto de estudio no existen actuaciones en proyecto o en ejecución que pudieran dar lugar a efectos acumulativos.

2.2.- Tipología y características de los materiales y elementos a utilizar

Dada las características de las actuaciones necesarias para realizar la obra, existe una serie de materiales y elementos que han de ser considerados dentro del campo de la seguridad y salud como consecuencia de los riesgos que conlleva su existencia, utilización o manipulación, debiendo establecer así mismo unas condiciones y observaciones previas respecto a los mismos. A continuación, se detallan los más relevantes para esta obra:

Cementos, morteros y hormigones

Los componentes del cemento en su proceso de fraguado o de endurecimiento reaccionan químicamente provocando una fuerte agresividad hacia nuestro cuerpo fundamentalmente por contacto de la piel y las mucosas de boca y ojos, produciendo como consecuencia irritaciones, quemaduras, llagas, úlceras y eczemas con procesos alérgicos importantes.

Durante la descarga de los sacos de cemento o en el llenado de los silos se levanta polvo, pudiendo penetrar en nuestro cuerpo por vía respiratoria, y como consecuencia producir lesiones bronquiales.

No es común ingerir cemento, pero a la boca puede llegar por contacto con las manos, al fumar, etc. Esta vía de penetración es igualmente peligrosa puesto que produce trastornos digestivos y úlceras gástricas.

Las medidas a adoptar que minimicen la acción del cemento serán: se dispondrá un lugar de almacenamiento protegido y cubierto con lona para limitar la producción de polvo, se hará uso del equipo de protección más adecuado (ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo, guantes, gafas, mascarilla de filtro mecánico, botas impermeables y casco gorro de cabeza).

Independientemente de la utilización de los mencionados equipos de protección individual es muy importante lavarse con agua y jabón las zonas en contacto o afectadas por el cemento y mantener en todo momento un buen estado de aseo personal sobre todo antes de las comidas y al final de la jornada de trabajo.

Elementos prefabricados de medias y altas dimensiones

Durante el manejo y colocación de elementos prefabricados, se prestará especial atención para evitar atrapamientos, golpes, cortes... por la que se emplearen guantes de cuero flor o similares para la protección de las manos de los trabajadores, botas de seguridad para la protección de pies, casco de seguridad, así como cuerdas de guía segura de cargas (en caso de ser necesarias).

Así mismo, cuando la colocación de estos elementos implique la necesidad de que los trabajadores se encuentren expuestos a riesgos derivados de la circulación de tráfico, se les dotará de prendas reflectantes.

Fluidificantes, acelerantes, retardadores, anticongelantes, impermeabilizantes, desencofrantes

Estos productos, generalmente son de origen sintético y van destinados a modificar las características y las condiciones de uso y utilización de los hormigones y los morteros de cemento mediante su adición durante el proceso de amasado.

Con carácter general, podríamos establecer que el manejo de estos productos no reviste grandes riesgos dada su baja toxicidad, y que por otro lado no son inflamables.

Las medidas de prevención a adoptar frente a los riesgos derivados de la utilización y manejo de estos aditivos van encaminadas a la protección del cuerpo con ropa de trabajo adecuada además de utilizar guantes de caucho y gafas o pantalla facial, cuidando en gran medida el aseo personal.

Al tener que trabajar con estos productos ver antes su ficha toxicológica y las recomendaciones de la etiqueta del envase.

Gasolinas – petróleoos

Como primera medida a tener en cuenta está el realizar las operaciones de trasiego y transporte en recipientes estancos y específicos para tal fin, estableciendo su almacenamiento en un lugar no accesible para los trabajadores y bien ventilado.

Está terminantemente prohibido encender fuego o fumar durante el trasiego, llenado de depósitos y su utilización como desengrasante en recipientes abiertos.

En estas operaciones se utilizarán guantes y mascarilla de filtro contra vapores orgánicos, así como la preceptiva ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo.

Se ha de mantener un adecuado aseo personal, lavándose con abundante agua en caso de salpicadura del producto a la boca y sobre todo a los ojos.

Al estar en contacto con este producto, ver antes la ficha toxicológica y las recomendaciones de la etiqueta del envase.

2.3.- Determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos

Para el orden de la ejecución de los trabajos se remite al programa de trabajos que se adjunta en el anejo número 15.

Las obras previstas consisten en la realización de los siguientes trabajos:

- Replanteo
- Demoliciones
- Movimientos de tierras y excavaciones
- Muros

- Pavimentación
- Instalaciones: electricidad, saneamiento, contraincendios, electricidad e iluminación

Los aspectos a examinar para configurar cada uno de los procedimientos de ejecución, tendrán que ser desarrollados por el Contratista y descritos en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

2.4.- Equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar o que se puedan prevenir

- Relación no exhaustiva de maquinaria y equipos de trabajo previsto a utilizar en la obra:
 - Retroexcavadora
 - Pala cargadora
 - Camiones de caja basculante
 - Camión cuba de agua
 - Camión plancha
 - Camión grúa
 - Fratasadora
 - Motoniveladora
 - Camión hormigonera
 - Compactador neumáticos
 - Compresor neumático
 - Bombeo
 - Compactador manual
 - Vehículos de obra
 - Dúmpfer
- Relación no exhaustiva de herramientas a utilizar:
 - Hormigonera portátil
 - Vibrador eléctrico
 - Taladro portátil
 - Cortadora/Dobladora de ferralla
 - Herramientas manuales diversas
- Relación no exhaustiva de medios auxiliares previstos en la ejecución de la obra:
 - Plataformas de trabajo
 - Andamios
 - Escaleras de mano
 - Pasarelas
 - Otros medios sencillos de uso corriente

2.5.- Identificación y evaluación de riesgos laborales. Medidas técnicas, preventivas y correctoras. (Relación no exhaustiva)

2.5.1.- Fuentes de Riesgo:

- Superficies de tránsito.
- Espacios de trabajo.
- Conducciones existentes.
- Máquinas.
- Herramientas manuales.
- Objetos. Manipulación manual.
- Objetos. Almacenamiento.
- Aparatos a presión.
- Vehículos de transporte.
- Incendios.
- Sustancias químicas.
- Contaminantes químicos.
- Exposición a polvo mineral.
- Exposición a amianto.

- Exposición a plomo.
- Exposición a cloruro de vinilo monómero.
- Exposición a contaminantes biológicos.
- Exposición a ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Exposición a calor o frío.
- Exposición a radiaciones ionizantes.
- Exposición a radiaciones no ionizantes.
- Iluminación.
- Carga de trabajo físico.
- Carga de trabajo mental.
- Organización del trabajo.

2.5.2.- Riesgos que pueden generarse:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Rotura de instalaciones existentes.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes / Cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinarias o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Contactos térmicos (quemaduras).
- Contactos eléctricos directos con conductores o partes desnudas.
- Contactos eléctricos indirectos con piezas en tensión por fallo.
- Exposición a sustancias nocivas tóxicas.
- Contacto con sustancias cáusticas / corrosivas.
- Accidente por exposición a radiación.
- Explosiones.
- Iniciación de un fuego.
- Facilitar la propagación del fuego.
- Medios de lucha contra incendios insuficientes o inadecuados.
- Evacuación dificultosa en caso de emergencia.
- Insuficiente o inadecuada iluminación de emergencia.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a contaminantes químicos.
- Exposición a ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Estrés térmico.
- Exposición a radiaciones ionizantes.
- Exposición a radiaciones no ionizantes.
- Fuentes de luz insuficientes o inadecuadas.
- Nivel de iluminación excesivo o insuficiente.
- Existencia de brillos y contrastes inadecuados.
- Fatiga física por postura.
- Fatiga física por desplazamiento.
- Fatiga física por esfuerzo.
- Fatiga física por manejo de cargas.

- Fatiga mental por recepción de información.
- Fatiga mental por tratamiento de información.
- Fatiga mental por respuesta a la información.
- Insatisfacción por monotonía del trabajo.
- Insatisfacción por el rol del trabajo.
- Insatisfacción por baja autonomía del trabajo.
- Insatisfacción por falta de comunicación en el trabajo.
- Insatisfacción por las relaciones del trabajo.
- Riesgo de trabajadores sin formación adecuada en ese tajo.
- Riesgo de trabajadores no idóneos para el puesto de trabajo ofertado en ese tajo.

2.5.3.- Medidas preventivas. Protecciones personales (relación no exhaustiva)

- Protección de la Cabeza:
 - Casco de seguridad.
 - Mascarillas antipolvo.
 - Mascarillas con filtro mecánico.
 - Mascarillas con filtro químico.
 - Pantalla contra proyección de partículas.
 - Gafas de seguridad antipolvo y contra impactos.
 - Protectores auditivos.

- Protección del Cuerpo:
 - Cinturón antivibratorio.
 - Cinturón portaherramientas.
 - Monos de trabajo.
 - Chaleco reflectante.
 - Arnés anticaídas.

- Protección de extremidades superiores:
 - Guantes de lona y piel.
 - Guantes impermeables.
 - Guantes de cuero y anticorte.

- Protección de extremidades inferiores:
 - Botas o calzado de seguridad.
 - Botas de agua para los trabajos de hormigonado.

2.5.4.- Medidas preventivas. Protecciones colectivas (relación no exhaustiva)

- Comprobación de que todas las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas.
- Tomas de tierra y cuadros eléctricos con diferenciales y magnetotérmicos adecuados.
- Avisador acústico en máquinas de movimiento de tierras.
- Extintores portátiles de polvo químico polivalente contra fuegos A, B, C de 6 Kg de agente extintor, eficacia 21A-113 B, colocados en el interior de todas las casetas y en las máquinas.
- Extintores portátiles de anhídrido carbónico contra fuegos B, C de 5 Kg de agente extintor, eficacia 55 B, colocados en el grupo electrógeno y en el cuadro eléctrico general.
- Señalización de seguridad y balizamiento. Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los trabajadores de la obra.
- Vallado de obra delimitando y protegiendo el centro de trabajo.
- Interruptores diferenciales y tomas de tierra. La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales, será para iluminación de 30 mA y para fuerza de 300 Ma. La resistencia de las tomas de tierra no será

- superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de contacto de 24.
- Tope para vehículos.
- Tapón de presión para esperas de ferralla (setas). Todas las esperas de ferralla se protegerán con cabezales de plástico de color llamativo que eviten punzonamiento, cortes o enganches ante descuidos o caídas del personal de obra.
- Base adecuada para el apoyo de la maquinaria.
- Barandillas de protección.
- Redes horizontales.
- Mallazo para protección de huecos horizontales.
- Ganchos y anclajes con cable de seguridad para trabajos en altura.
- Líneas de vida.

2.6.- Identificación de riesgos laborales que pueden ser evitados y definición de las medidas preventivas para evitarlos

Se consideran como riesgos susceptibles de ser evitados y suprimidos, aquellos que, al iniciarse este estudio de seguridad y salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido ya, por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo, o por haber introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra.

Tras el análisis de los distintos riesgos que pueden producirse aplicando las medidas técnicas necesarias para ello, durante la ejecución de los trabajos, se ha determinado que no existe ningún riesgo que pueda ser evitado.

2.7.- Identificación de riesgos laborales que no pueden ser eliminados, por unidades de obra y medidas preventivas correspondientes

Tras el análisis de las características de los trabajos, se establecen los riesgos y medidas preventivas necesarias, por unidades de obra, que se llevarán a cabo por la empresa constructora.

Se han evaluado todos los riesgos así como las medidas preventivas. Será objeto del Plan de seguridad y salud analizar los riesgos en función del sistema constructivo adoptado.

2.7.1.- Replanteo	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
DERIVADOS DEL ACCESO AL LUGAR DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> ○ El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra, sobre todo en las zonas de paso de personas. ○ Se delimitarán claramente las áreas de acopio de tablas y demás material necesario, habilitando caminos de acceso del personal a cada tajo. ○ No se dejarán herramientas abandonadas ni escombros en zonas de paso o de trabajo.
ATROPELLOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ En zonas donde la maquinaria esté en movimiento, se evitará la estancia de los equipos de replanteo. En caso de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los maquinistas. ○ Se utilizará ropa de trabajo con elementos reflectantes.

2.7.1.- Replanteo	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDA DE PIEDRAS U OBJETOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona. ○ Usar casco de seguridad.
LESIONES Y/O CORTES EN MANOS Y PIES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Usar botas o calzado de seguridad. ○ Usar guantes de lona y piel. ○ Para clavar las estacas con ayuda de punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector en manos.
CONTACTOS ELÉCTRICOS POR CONTACTO CON LÍNEAS ELÉCTRICAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
DERIVADOS DE CONDICIONES METEOROLÓGICAS ADVERSAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Suspender los trabajos en caso que fuera necesario. ○ Utilización de crema de protección solar y pomadas. ○ Utilización de gorras, sombreros y gafas de sol. ○ Trajes de agua de color amarillo vivo. ○ Disponer de agua potable para los operarios.
RUIDO AMBIENTAL, CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	<ul style="list-style-type: none"> ○ Si los niveles de exposición en la obra exceden los límites reglamentarios, utilizar sistemas de protección adecuados (protectores auditivos.).
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los operarios habrán de recibir una formación que les capacite para el trabajo que han de desarrollar. ○ La realización de los trabajos se harán por personal cualificado.

2.7.2.- Demoliciones	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra. ○ No se dejarán herramientas abandonadas ni escombros en zonas de paso o de trabajo.
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL POR HUNDIMIENTOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Señalizar las zonas que presenten más peligro por estar más debilitadas. ○ Apear adecuadamente los elementos más débiles.
CAÍDAS DE ESCOMBROS Y HERRAMIENTAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Instalar sistemas que limiten la caída de objetos. ○ Utilizar cinturones portaherramientas para evitar dejarlas en el suelo. ○ Señalizar y delimitar los tajos, prohibiendo el acceso a las zonas con riesgo de caída de objetos. ○ Instalar sistemas de evacuación de escombros correctamente señalizados.
PISADAS SOBRE OBJETOS PUNZANTES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mantener la limpieza dentro de la obra. ○ Eliminar clavos y objetos punzantes. ○ Utilizar calzado de seguridad adecuado.
GOLPES	<ul style="list-style-type: none"> ○ No se permitirá la presencia de personas en la zona de demolición.

2.7.2.- Demoliciones	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
INCENDIOS Y EXPLOSIONES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Desmantelar los depósitos que hayan contenido sustancias inflamables, gases, combustibles, etc. Este trabajo lo realizarán técnicos especializados. ○ Cegar las acometidas de las redes de alcantarillado para evitar la entrada de gases inflamables. ○ Disponer de extintores en la obra.
PRESENCIA DE GASES NOCIVOS O FALTA DE OXÍGENO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cegar las acometidas de las redes de alcantarillado para evitar la entrada de gases. ○ Mantener ventilados los lugares de trabajo. ○ Utilizar mascarillas o aparatos de respiración en caso necesario.
INUNDACIONES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Anular todas las instalaciones antes de iniciar los trabajos de demolición. ○ Si se prevén estas situaciones, instalar bombas para desalojar el agua.
CONTACTOS ELÉCTRICOS POR USO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Las herramientas eléctricas tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado. ○ Todas las máquinas que no posean doble aislamiento, deberán estar puestas a tierra. ○ El circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad. ○ Si se usan cables de extensión, las conexiones se harán comenzando por la máquina y siguiendo hacia la toma de corriente. ○ Si se usan en zonas mojadas, se utilizarán con el grado de protección que indica el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. ○ No se dejarán funcionando cuando no se estén utilizando.
POLVO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> ○ Regar frecuentemente, pero sin llegar a producir barro. ○ Cubrir con lonas los contenedores de escombros. ○ Instalar adecuadamente los bajantes de escombros, reduciendo la pendiente del último tramo. ○ Utilizar mascarillas antipolvo.
AFECCIONES EN LA PIEL., CONTAGIOS POR LUGARES INSALUBRES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Desinfectar todo el edificio antes de comenzar los trabajos de demolición. ○ Protección adecuada de todos los operarios.
RUIDO AMBIENTAL, CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	<ul style="list-style-type: none"> ○ Realizar mediciones para valorar los niveles de exposición. ○ Si éstos exceden los límites reglamentarios, utilizar sistemas de protección adecuados (protectores auditivos).
PARTÍCULAS EN LOS OJOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Si la protección de las máquinas no es suficiente, utilizar gafas de protección.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Todo el equipo humano que intervenga en el proceso, habrá sido sometido a reconocimiento médico anual, aplicándole el protocolo establecido a su categoría profesional en función de los trabajos a desarrollar, y lo habrá superado con calificación de Apto. ○ Antes de comenzar los trabajos, los operarios deberán ser informados, así como, recibir formación específica de los riesgos que conllevan las tareas que van a desarrollar, y de las medidas de protección que son necesarias aplicar durante los trabajos.

2.7.3.- Movimiento de tierras y excavaciones	
<i>RIESGOS</i>	<i>MEDIDAS PREVENTIVAS</i>
DERIVADOS DEL ACCESO AL LUGAR DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> ○ La salida de camiones y demás maquinaria a la vía pública será avisada por persona distinta al conductor, a fin de prevenir a los usuarios de la vía pública. ○ Conservación adecuada de las vías de circulación. ○ Señales normalizadas para el tránsito de vehículos. ○ Valla de obra delimitando y protegiendo el centro de trabajo.
CAÍDAS AL INTERIOR DE LA EXCAVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cuando no haya que acceder a los bordes de las excavaciones, delimitar las distancias mínimas de acercamiento, siendo superiores a 1 metro. ○ Los pozos en el terreno, zanjas o cualquier otro accidente estarán correctamente señalizados para evitar caídas del personal a su interior. ○ Señalización con cordón de balizamiento en el margen de las rampas de excavación. ○ Se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm de anchura (mínimo 3 tablones de 7 cm de grosor), bordeadas con barandillas sólidas formadas pro pasamanos, barra intermedia y redapié. ○ El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m en borde de la zanja, y estarán amarradas firmemente al borde superior de coronación. ○ Todas las zanjas abiertas próximas al paso de personas se protegerán por medio de barandillas de 0,90 m de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm, o bien, se cerrará eficazmente el acceso a la zona donde se ubican, para prevenir las posibles caídas en su interior, especialmente durante los descansos.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra, sobre todo en las zonas de paso de personas. ○ Se delimitarán claramente las áreas de acopio de tablas, armaduras y demás material necesario, habilitando caminos de acceso del personal a cada tajo. ○ No se dejarán herramientas abandonadas ni escombros en zonas de paso o de trabajo.
CAÍDA DE PIEDRAS U OBJETOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Inspeccionar las paredes de la excavación antes de iniciar los trabajos, para detectar posibles grietas o movimientos del terreno. ○ Eliminar todos los árboles y arbustos cuyas raíces hayan quedado al descubierto. ○ Sanear los frentes de excavación una vez excavados. ○ Prohibir permanecer o trabajar al pie de una excavación si no se ha realizado su saneo. ○ La parte superior del corte vertical se desmochará en bisel. ○ Eliminar todos los elementos que ofrezcan riesgo de desprendimiento.
ATROPELLOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Organizar la circulación en obra, separando las zonas de tránsito de vehículos de las de personas. ○ Las máquinas dispondrán de sistemas óptico-acústicos que actuarán en las operaciones de marcha atrás.
CAÍDA DE MATERIALES TRANSPORTADOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Separación del tránsito de vehículos y operarios. ○ Disponer la carga a transportar de forma correcta. ○ No cargar los vehículos de transporte más allá de lo permitido.
LESIONES Y/O CORTES EN MANOS Y PIES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Botas o calzado de seguridad. ○ Guantes de lona y piel.

2.7.3.- Movimiento de tierras y excavaciones	
<i>RIESGOS</i>	<i>MEDIDAS PREVENTIVAS</i>
INCENDIOS Y EXPLOSIONES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Desmantelar los depósitos que hayan contenido sustancias inflamables, gases, combustibles, etc. Este trabajo lo realizarán técnicos especializados. ○ Cegar las acometidas de las redes de alcantarillado para evitar la entrada de gases inflamables. ○ Disponer de extintores en la obra.
SOBRESFUERZOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ No levantar pesos excesivos, nunca superiores a 25 kg, ni en posiciones incorrectas. ○ Cuando haya que manipular cargas elevadas, se utilizarán los equipos auxiliares adecuados (grúa, carretilla, etc.). ○ Si no es posible, se manipularán las cargas entre varias personas. ○ Se adiestrará al personal sobre los métodos correctos para manipular cargas.
CUERPOS EXTRAÑOS EN LOS OJOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Utilización de gafas de seguridad.
CONDICIONES METEOROLÓGICAS ADVERSAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Suspender los trabajos en caso que fuera necesario. ○ Utilización de crema de protección solar y pomadas. ○ Utilización de gorras, sombreros y gafas de sol.
CONTACTOS ELÉCTRICOS POR CONTACTO CON LÍNEAS ELÉCTRICAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Localizar las conducciones, aéreas o enterradas, próximas a la excavación, y adoptar las medidas de protección necesarias. ○ Mantener distancia de seguridad a líneas eléctricas.
PRESENCIA DE GASES NOCIVOS O FALTA DE OXÍGENO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Evaluar las concentraciones de los gases. ○ Ventilar los lugares de trabajo adecuadamente. ○ Localizar las conducciones de gas o alcantarillado que existan en la zona y señalarlas. ○ Utilizar mascarillas o aparatos de respiración en caso necesario.
FILTRACIONES DE AGUA, INUNDACIONES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Localizar las conducciones que pueda haber en la zona a excavar y señalarlas. ○ Prever la instalación de bombas para evacuar el agua en caso necesario.
POLVO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> ○ Medir las concentraciones de polvo. ○ Regar frecuentemente, pero sin llegar a formar barro. ○ Controlar la velocidad de los vehículos. ○ Utilizar mascarillas antipolvo en caso necesario.

2.7.3.- Movimiento de tierras y excavaciones	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
DERRUMBES DE LAS PAREDES DE LA EXCAVACIÓN O DE LOS TALUDES	<ul style="list-style-type: none"> ○ En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo. ○ Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural. ○ Inspeccionar las paredes de la excavación antes de iniciar los trabajos para detectar posibles grietas o movimientos, colocar testigos que nos indiquen los posibles fallos del terreno. ○ Eliminar todos los elementos que ofrezcan riesgo de desprendimiento. ○ Respetar las distancias de seguridad al borde de las excavaciones, sobre todo para el acercamiento de vehículos. ○ La parte superior del corte vertical se desmochará en bisel. ○ Entibar si se considera necesario. La desentibación se hará en el sentido contrario que se haya seguido para la entibación, siendo realizada y vigilada por personal competente, durante toda su ejecución. ○ Instalar redes tensas sobre los taludes que impidan la caída de piedras o tierra y actúen de avisadores en caso de desprendimiento. ○ Se prohibirá la presencia de personal en las proximidades donde se realizan los trabajos, cuidando que esta prohibición se cumpla. ○ Después de lluvias o desprendimientos, las paredes de la excavación deberán controlarse cuidadosamente. ○ Estará prohibida la estancia de personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, a menos que se arbitren las medidas oportunas. Estará prohibida la estancia de personal debajo de macizos horizontales.
AFECCIONES EN LA PIEL, CONTAGIOS POR LUGARES INSALUBRES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Si se trabaja con tierras contaminadas, los operarios irán protegidos adecuadamente.
RUIDO AMBIENTAL, CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	<ul style="list-style-type: none"> ○ Realizar mediciones para valorar los niveles de exposición. ○ Si éstos exceden los límites reglamentarios, utilizar sistemas de protección adecuados (protectores auditivos.).
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los operarios habrán de recibir una formación que les capacite para el trabajo que han de desarrollar. ○ La realización de los trabajos se harán por personal cualificado.

2.7.4.- Estructuras de hormigón	
2.7.4.1.- Estructuras de hormigón – encofrado	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL DESDE ENCOFRADOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Montar los encofrados desde plataformas independientes a estos. Estas plataformas deberán estar protegidas adecuadamente con barandillas en todo su perímetro. ○ Mantener el perímetro del edificio protegido mediante andamios modulares o barandillas. ○ Si no es posible, utilizar redes. ○ Proteger los huecos interiores mediante barandillas, tapas, redes o mallazos. ○ Cuando no haya otro medio de protección, utilizar cinturón de seguridad anclado a un elemento resistente.
CAÍDAS DE LOS MATERIALES AL ENCOFRAR O DESENCOFRAR	<ul style="list-style-type: none"> ○ Montar los encofrados desde plataformas independientes a estos. ○ Mantener un orden en los trabajos de encofrado y desencofrado. ○ Asegurar correctamente cada pieza que se coloque en el encofrado. ○ Al desencofrar no quitar piezas que pudieran estar sujetando otros elementos, tratar de llevar el orden inverso al del encofrado.
DESPRENDIMIENTOS DE LOS MATERIALES ACOPIADOS PARA ENCOFRAR	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mantener los encofrados acopiados en pilas que no superen una altura prudente y alejados de lugares de tránsito de maquinaria, para evitar vibraciones o choques. ○ Se irán retirando o acopiando ordenadamente, sin poner en peligro la estabilidad del material acopiado.
CAÍDAS DE PERSONAS AL MISMO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra. ○ Se delimitarán claramente las áreas de acopio de tablas, armaduras y demás material necesario, habilitando caminos de acceso del personal a cada tajo. ○ No se dejarán herramientas abandonadas ni escombros en zonas de paso o trabajo. ○ Durante el encofrado se habilitarán plataformas de trabajo que permitan no pisar las bovedillas. ○ Utilizar cinturón portaherramientas para evitar dejarlas en el suelo y que se produzcan resbalones, tropiezos o cualquier otra causa.
GOLPES Y CORTES CON HERRAMIENTAS O MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se mantendrá el orden y la limpieza en la obra, no dejando herramientas abandonadas. ○ Utilizar cada herramienta sólo en el trabajo para el que está diseñada. ○ Utilizar ropa de trabajo adecuada (guantes, calzado de seguridad, casco, etc.).
PISADAS SOBRE OBJETOS PUNZANTES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Eliminar los clavos y objetos punzantes. ○ Mantener la limpieza dentro de la obra. ○ Utilizar calzado de seguridad.
SOBRESFUERZOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ No levantar pesos excesivos, nunca superiores a 25 kg., ni en posiciones incorrectas. ○ Cuando haya que manipular cargas elevadas, se utilizarán los equipos auxiliares adecuados (grúa, carretilla, etc.). ○ Si no es posible, se manipularán las cargas entre varias personas. ○ Se adiestrará al personal sobre los métodos correctos para manipular cargas.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los operarios habrán de recibir una formación que les capacite para el trabajo que han de desarrollar. ○ La realización de los trabajos se hará por personal cualificado.

2.7.4.2.- Estructuras de hormigón – ferrallado	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> ○ Si el proceso lo permite, instalar andamios modulares en todo el perímetro. ○ Si no es posible, colocar barandillas perimetrales en todos los forjados. ○ Donde esto no sea posible, instalar sistemas de limitación de caídas tipo redes. ○ O utilizar cinturón de seguridad anclado a un elemento resistente ○ Mantener los huecos del forjado protegidos mediante barandillas, tapas, redes o mallazos. ○ Durante el montaje se habilitarán plataformas de trabajo que permitan no pisar las bovedillas.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra. ○ Se delimitarán claramente las áreas de acopio de tablas, armaduras y demás material necesario, habilitando caminos de acceso del personal a cada tajo. ○ No se dejarán herramientas abandonadas ni escombros en zonas de paso o de trabajo. ○ Durante el montaje se habilitarán plataformas de trabajo que permitan no pisar las bovedillas. ○ Utilizar cinturón portaherramientas para evitar dejarlas en el suelo y que se produzcan resbalones, tropiezos o cualquier otra causa.
GOLPES Y CORTES CON HERRAMIENTAS O MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se mantendrá el orden y la limpieza en la obra, no dejando herramientas abandonadas. ○ Utilizar cada herramienta sólo en el trabajo para el que está diseñada. ○ Utilizar ropa de trabajo adecuada (guantes, calzado de seguridad, casco, etc.). ○ Desperdicios y recortes de ferralla se eliminarán de la obra lo antes posible.
TROPIEZOS Y TORCEDURAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ No caminar sobre las armaduras. ○ Utilizar calzado de seguridad.
PISADAS SOBRE OBJETOS PUNZANTES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Eliminar los clavos y objetos punzantes. ○ Mantener la limpieza dentro de la obra. ○ Utilizar calzado de seguridad.
ATRAPAMIENTOS POR ARMADURAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mantener las armaduras correctamente apiladas hasta su colocación en obra. ○ Mantenerlas alejadas de lugares de tránsito de maquinaria, para evitar vibraciones o choques.
SOBRESFUERZOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ No levantar pesos excesivos, nunca superiores a 25 kgs., ni en posiciones incorrectas. ○ Cuando haya que manipular cargas elevadas, se utilizarán los equipos auxiliares adecuados (grúa, carretilla, etc.). Si no es posible, se manipularán las cargas entre varias personas. ○ Se adiestrará al personal sobre los métodos correctos para manipular cargas.
DESPRENDIMIENTO DE CARGAS SUSPENDIDAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Utilizar cables en buenas condiciones. ○ Anclar correctamente las piezas antes de su elevación. ○ No realizar movimientos bruscos con la maquinaria de elevación. ○ Prohibir la permanencia de operarios bajo el radio de acción de cargas suspendidas.

2.7.4.2.- Estructuras de hormigón – ferrallado	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los operarios habrán de recibir una formación que les capacite para el trabajo que han de desarrollar. ○ La realización de los trabajos se hará por personal cualificado.

2.7.4.3.- Estructuras de hormigón – hormigonado	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> ○ Si el proceso lo permite, instalar andamios modulares en todo el perímetro. ○ Si no es posible, colocar barandillas perimetrales. ○ Donde esto no sea posible, instalar sistemas de limitación de caídas tipo redes. ○ O utilizar cinturón de seguridad anclado a un elemento resistente ○ Mantener los huecos del forjado protegidos mediante barandillas, tapas, redes o mallazos.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra. ○ Durante el hormigonado se habilitarán plataformas de trabajo que permitan no pisar las bovedillas. ○ Utilizar cinturón portaherramientas para evitar dejarlas en el suelo y que se produzcan resbalones, tropiezos o cualquier otra causa.
HUNDIMIENTO O ROTURA DE ENCOFRADOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Comprobar la estabilidad de los encofrados antes de comenzar el hormigonado. ○ Hormigonar desde una altura que no produzca movimientos bruscos en los encofrados. ○ Hormigonar por tongadas repartiendo el peso uniformemente por todo el encofrado. ○ En el vibrado procurar no tocar los encofrados con el vibrador.
CONTACTOS ELÉCTRICOS POR EL USO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Las herramientas eléctricas tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado. ○ Todas las máquinas que no posean doble aislamiento deberán estar puestas a tierra. ○ El circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad. ○ Si se usan cables de extensión, las conexiones se harán comenzando por la máquina y siguiendo hacia la toma de corriente. ○ Si se usan en zonas mojadas (vibradores), se utilizarán con el grado de protección que indica el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. ○ No se dejarán funcionando cuando no se estén utilizando.
PISADAS SOBRE OBJETOS PUNZANTES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Eliminar los clavos y objetos punzantes. ○ Mantener la limpieza dentro de la obra. ○ Utilizar calzado de seguridad.
AFECCIONES EN LA PIEL, DERMATOSIS POR CONTACTO CON EL HORMIGÓN	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los operarios que estén en contacto con el hormigón irán protegidos adecuadamente.
VIBRACIONES POR EL USO O PROXIMIDAD A VIBRADORES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los operarios que puedan estar bajo los efectos de vibraciones llevarán equipos adecuados (cinturones antivibratorios, muñequeras, etc.).

2.7.4.3.- Estructuras de hormigón – hormigonado	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
DESPRENDIMIENTO DE CARGAS SUSPENDIDAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Utilizar cables en buenas condiciones. ○ Anclar correctamente las piezas antes de su elevación. ○ No realizar movimientos bruscos con la maquinaria de elevación. ○ Prohibir la permanencia de operarios bajo el radio de acción de cargas suspendidas.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los operarios habrán de recibir una formación que les capacite para el trabajo que han de desarrollar. ○ La realización de los trabajos se hará por personal cualificado.

2.7.5.- Solados, pavimentos y aplacados	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CORTES Y GOLPES CON HERRAMIENTAS Y MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se mantendrá el orden y la limpieza en la obra, no dejando herramientas abandonadas. ○ Utilizar cada herramienta sólo en el trabajo para el que está diseñada. ○ Utilizar ropa de trabajo adecuada, guantes, calzado de seguridad, casco, etc.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los lugares en fase de pulimento se señalarán mediante rótulo de “peligro pavimento resbaladizo”. ○ Los lodos, productos de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta por medio de recipientes adecuados.
EXPLOSIONES E INCENDIOS POR UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS INFLAMABLES	<ul style="list-style-type: none"> ○ No fumar ni utilizar máquinas que puedan producir chispas. ○ Tener cerrados los recipientes que contengan productos inflamables y almacenarlos lejos del calor y fuego. ○ Disponer de extintores dentro de la obra.
INTOXICACIONES POR VAPORES PROCEDENTES DE PINTURAS O SIMILARES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ventilar los lugares de trabajo adecuadamente. ○ Utilizar mascarillas o aparatos de respiración en caso necesario.
POLVO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los cortes de piezas de pavimento se ejecutarán en vía húmeda, para evitar lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas. ○ El corte de piezas de pavimento en vía seca con sierra circular se efectuará situándose a sotavento el cortador para evitar en lo posible para evitar en lo posible respirar los productos del corte, en suspensión. ○ Utilizar mascarillas antipolvo en caso necesario.
AFECCIONES EN LA PIEL POR CONTACTO CON CEMENTOS, PINTURAS, Y SIMILARES.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los operarios que estén en contacto con pastas y morteros irán protegidos adecuadamente.
RUIDO AMBIENTAL, CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	<ul style="list-style-type: none"> ○ Realizar mediciones para valorar los niveles de exposición. ○ Si éstos exceden los límites reglamentarios, utilizar sistemas de protección adecuados (protectores auditivos).

2.7.5.- Solados, pavimentos y aplacados	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
SOBRESFUERZOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ La carga máxima a levantar por un trabajador será de 25 kg. En el caso de tener que levantar cargas mayores, se realizará por dos operarios o con ayudas mecánicas. ○ Cuando haya que manipular cargas elevadas, se utilizarán los equipos auxiliares adecuados (grúa, carretilla, etc.). ○ Si no es posible, se manipularán las cargas entre varias personas. ○ Se adiestrará al personal sobre los métodos correctos para manipular cargas. ○ Se evitará el manejo de cargas por encima de la altura de los hombros. ○ El manejo de cargas se realizará siempre portando la carga lo más próxima posible al cuerpo, de manera que se eviten los momentos flectores en la espalda. ○ El trabajador no debe nunca doblar la espalda para recoger un objeto. Para ello doblará las rodillas manteniendo la espalda recta. ○ El contratista deberá adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar la manipulación manual de cargas.
PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Usar gafas de seguridad en los trabajos en que puedan producirse proyecciones de partículas, preparación de pastas, pinturas, etc.
DESPRENDIMIENTO DE CARGAS SUSPENDIDAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Utilizar cables en buenas condiciones. ○ Anclar correctamente las piezas antes de su elevación. ○ No realizar movimientos bruscos con la maquinaria de elevación. ○ Prohibir la permanencia de operarios bajo el radio de acción de cargas suspendidas.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Todo el equipo humano que intervenga en el proceso habrá sido sometido a reconocimiento médico anual, aplicándole el protocolo establecido a su categoría profesional en función de los trabajos a desarrollar, y lo habrá superado con calificación de Apto. ○ Antes de comenzar los trabajos, los operarios deberán ser informados, así como, recibir formación específica de los riesgos que conllevan las tareas que van a desarrollar, y de las medidas de protección que son necesarias aplicar durante los trabajos.

2.7.6.- INSTALACIONES – Electricidad, saneamiento y drenaje.	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Proteger adecuadamente los huecos mediante barandillas, redes o mallazos. ○ Utilizar cinturón de seguridad si se trabaja en zonas con riesgo de caída de altura. ○ Instalar sistemas de limitación de caída tipo redes.

<p>CAÍDAS AL MISMO NIVEL.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra. ○ Utilizar calzado antideslizante. ○ Utilizar andamios de borriquetas correctamente montados. Si tienen más de 2m. de altura, proteger con barandillas reglamentarias. ○ Delimitar claramente las áreas de acopio del material necesario. ○ Se utilizará cinturón portaherramientas a fin de no dejar herramientas en el suelo y que se produzcan resbalones, tropiezos o cualquier otra causa.
<p>CORTES, GOLPES Y PINCHAZOS CON HERRAMIENTAS O MATERIALES.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se mantendrá el orden y la limpieza en la obra, no dejando herramientas abandonadas. ○ Utilizar cada herramienta sólo en el trabajo para el que está diseñada. ○ Utilizar ropa de trabajo adecuada, guantes, calzado de seguridad, casco, etc.
<p>EXPLOSIÓN DE LOS GRUPOS DE TRANSFORMACIÓN DURANTE LA ENTRADA EN SERVICIO.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ La entrada en servicio de las celdas de transformación se hará con el edificio desalojado de personal.
<p>INCENDIOS Y EXPLOSIONES POR EL USO DE MATERIALES INFLAMABLES O EN OPERACIONES DE SOLDADURA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Prohibir el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables. ○ No abandonar los mecheros y sopletes encendidos. ○ Controlar la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura. ○ Las válvulas, mangueras y sopletes deberán revisarse a menudo para evitar fuga de gases. ○ Los recipientes que contengan disolventes se deberán mantener cerrados y alejados del fuego y del calor. ○ Las botellas de gas, deberán retirarse de las proximidades de fuentes de calor y protegerse de la acción del sol.
<p>INTOXICACIONES POR INHALACIÓN DE VAPORES PROCEDENTES DE SOLDADURA, DE PINTURAS, ETC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ventilar los lugares de trabajo adecuadamente. ○ Utilizar mascarillas o aparatos de respiración en caso necesario.

<p>2.7.7.- Trabajos de señalización durante las obras</p>	
<p>RIESGOS</p>	<p>MEDIDAS PREVENTIVAS</p>
<p>ATROPELLOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los trabajos se deben realizar, en lo posible, durante los periodos de menor intensidad de tráfico. ○ Si los operarios van a pie sobre la calzada, deberán protegerse mediante el vehículo. Se recomienda en todas la circunstancias, que vayan previstos de prendas de color amarillo o naranja, con elementos autorefectantes, en horas nocturnas, de modo que puedan ser percibidos lo mas´ claramente posible en cualquier situación atmosférica. ○ Se recomienda que las maquinas y vehículos que se utilicen en señalización móvil sean de colores blanco, amarillo o naranja. Que Lleven como mínimo una luz ámbar giratoria o intermitente omnidireccional en su parte superior, dispuesta de forma que pueda ser perfectamente visible por el conductor al que se quiere indicar su presencia, con una potencia mínima de 55 watos, en el caso de luz giratoria, y de 1,5 julio en el caso de luz intermitente. ○ Las señales se irán colocando en el mismo orden en que vaya a

2.7.7.- Trabajos de señalización durante las obras	
	<p>encontrárselas el usuario, de modo que el personal que las coloque vaya siendo protegido por las señales procedentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> o La retirada se hará en orden inverso a su colocación.
CHOQUE DE VEHÍCULOS DE USUARIOS CON VEHÍCULOS DE OBRA	<ul style="list-style-type: none"> o Tan pronto finalice la obra, se retiraran los vehículos con señales y se recogerá toda la señalización relativa a las obras, efectuándolo en orden inverso a su colocación. o La señalización de obra permanecerá el tiempo estrictamente necesario y se recogerá y trasladará inmediatamente después de que se interrumpa el trabajo. o Al ser prioritaria la señalización circunstancial sobre la señalización permanente, no será preciso la supresión temporal de la señalización permanente en la zona de obras. o La señalización de preaviso se colocará en el margen derecho de la carretera, salvo que la intensidad del tráfico, la falta de visibilidad adecuada o las circunstancias de la obra aconsejen que se repita la señal en ambos márgenes. o Inicialmente se colocara una señal TP-18 de obras, que puede complementarse con una placa indicadora de la longitud de la obra. Esta señal ira dotada de 3 luces, debiendo ubicarse como mínimo 150 metros antes de la obra o grupo de señales siguientes, o 200 m, en el caso de calzadas separadas. o Cuando las circunstancias lo aconsejen, se colocarán señales TR-301 de limitación de velocidad, con sus escalonamientos y, si fuera necesario, señales tipo TR-305 de adelantamiento prohibido. o En los casos en los que sea necesario utilizar más de un vehículo, el vehículo 1 debe mantenerse muy cercano a la zona de obra, para que sirva de protección a los operarios y a ésta, mientras que el vehículo 2 debe permanecer al menos 100 m antes del vehículo 1, procurando no inmovilizarse en las zonas de poca visibilidad para los usuarios que se desplacen hacia la obra.
CONDICIONES METEREOLÓGICAS ADVERSAS	<ul style="list-style-type: none"> o Cuando las circunstancias meteorológicas sean muy adversas, se recomienda la suspensión de los trabajos y, si fuera necesario, efectuar o mantener la señalización existente, se deberá reforzar la misma en función de las mencionadas condiciones meteorológicas y a juicio del director de la obra.
PÉRDIDA DE SEGURIDAD EN OPERACIONES POR MEDIOS INSUFICIENTES O DEFICIENTES	<ul style="list-style-type: none"> o La realización de trabajos en calzadas abiertas al tráfico no comenzará hasta que no sea colocada la señalización correspondiente. Dicha señalización se realizará de acuerdo a la Instrucción 8.3.-I.C “Señalización, balizamiento y defensa de obras”.

2.8.- Identificación de riesgos laborales que no pueden ser eliminados de maquinaria y equipos de trabajo y medidas preventivas correspondientes

2.8.1.- Pala Cargadora	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDA DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> o Deberá disponer de un dispositivo de retención mecánica que impida el descenso o abatimiento accidental en operaciones de mantenimiento. o Se prohíbe que el conductor abandone la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo. o La tierra extraída de las excavaciones deberá de acopiarse como mínimo a 1 m del borde de la coronación del talud, teniendo presente en todo

2.8.1.- Pala Cargadora	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>momento las características del terreno de acuerdo al estudio geotécnico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ No se deberán derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la pala.
CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> ○ Estará prohibido izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella), así como el transporte de personas en el interior de la cuchara.
PÉRDIDA DE SEGURIDAD EN OPERACIÓN POR MEDIOS DE CONTROL DE SEGURIDAD DEFICIENTES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Durante las operaciones de transporte, se deberá de comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la maquina, y una vez situada, se deberá de retirar la llave de contacto. ○ Las maniobras de carga y descarga sobre (o desde) camión, de la pala cargadora, se ejecutarán en los lugares establecidos para tal fin, estando dirigidas en todo momento por un especialista en este tipo de maniobras. ○ Se deberá comprobar periódicamente según indicaciones del fabricante del equipo el estado de los neumáticos.
ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ En las operaciones de cambio de brazo o cuchara, no se deberá de controlar la alineación de los cojinetes y juntas con la mano, si no que aseguraremos su posición con cinta adhesiva
ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MÁQUINAS O VEHÍCULOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta. ○ La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad. ○ Se deberá extraer el material de cara a la pendiente. ○ Se deberá trabajar a una velocidad adecuada, no realizándose giros pronunciados durante los trabajos en pendientes.
ATROPELLOS O GOLPES POR VEHÍCULOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación. ○ Estará terminantemente prohibida la presencia de trabajadores y terceros en el radio de acción de la máquina.
CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas ○ Estará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos. ○ En las operaciones de carga de camiones, deberá asegurarse que el material queda uniformemente distribuido por el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución. ○ Deberá evitarse que la cuchara de la pala se sitúe por encima de personas.
CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ○ En operaciones de carga de camiones, se deberá verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona

2.8.1.- Pala Cargadora	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	de trabajo de la máquina.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.

2.8.2.- Retroexcavadora	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas. ○ Estará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos. ○ En las operaciones de carga de camiones, deberá asegurarse que el material queda uniformemente distribuido por el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución. ○ Deberá evitarse que la cuchara de la pala se sitúe por encima de personas. ○ No derruir elementos que estén situados por encima de la retroexcavadora.
CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ○ En operaciones de carga de camiones, se deberá verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina.
VUELCO DE LA MÁQUINA	<ul style="list-style-type: none"> ○ Si la máquina empieza a inclinarse hacia adelante, bajará el martillo neumático rápidamente para volverla a equilibrar. ○ Para trabajar con la retroexcavadora hay que colocar, en terreno compacto, los estabilizadores.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. ○ La pinza demoledora y el martillo neumático sólo deberá ser usada por personal autorizado y debidamente formado.

2.8.3.- Camión de transporte	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> ○ El acceso a las cajas de los camiones se realizará a través de escalerillas o escalas previstas en los equipos dotadas de dispositivos inmovilización y seguridad.
CHOQUES CONTRA OBJETOS INMÓVILES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Antes de levantar la caja basculadora se deberá comprobar que no hay obstáculos aéreos. Una vez

2.8.3.- Camión de transporte	
	que se ha descargado el material, el volquete deberá de bajarse inmediatamente.
CHOQUES CONTRA OBJETOS MÓVILES	<ul style="list-style-type: none"> o La carga en suspensión debe guiarse mediante unas sogas "cabos de gobierno" atados a ellos. En el entorno del tramo final no habrá presencia de personal.
ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MÁQUINAS O VEHÍCULOS	<ul style="list-style-type: none"> o Se deberá situar la carga uniformemente repartida por todo el camión, comprobando antes del inicio de la marcha el correcto ajuste y sujeción de las mismas, en previsión de posibles desplazamientos imprevistos durante la marcha.
ATROPELLOS O GOLPES POR VEHÍCULOS	<ul style="list-style-type: none"> o Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas. o Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y de expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista. o En las maniobras de marcha atrás se accionará las luces de emergencia y/o la señal acústica de marcha atrás.
CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS	<ul style="list-style-type: none"> o Para evitar desprendimientos de la carga se deberán instalar por encima lonas o mallas, dependiendo del material a transportar, ajustadas correctamente colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 %.

2.8.4.- Camión cuba de agua	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> o Estará prohibido el acceso y operaciones en la cuba cuando este en movimiento
CHOQUES CONTRA OBJETOS INMÓVILES	<ul style="list-style-type: none"> o Se deberá de verificar que la altura máxima de la cuba es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios y similares
PÉRDIDA DE SEGURIDAD EN OPERACIÓN POR MEDIOS DE CONTROL DE SEGURIDAD DEFICIENTES	<ul style="list-style-type: none"> o Se deberá asegurar la máxima visibilidad de la cuba de riego limpiando periódicamente los retrovisores, parabrisas y espejos. o En el arranque inicial, se deberá comprobar siempre la eficacia de los sistemas de frenado y dirección. o Si la cuba lleva dispositivo de corte de riego, deberá de hacerse uso del mismo al cruzarse con otros vehículos. o Preste atención a taludes, terraplenes, zanjas, líneas eléctricas aéreas o subterráneas, y a cualquier otra situación que pueda también entrañar peligro. o Durante las operaciones de transporte, se deberá de comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la maquina, y una vez situada, se deberá de retirar la llave de contacto.
PÉRDIDA DE SEGURIDAD EN OPERACIÓN POR SEÑALIZACIÓN DEFICIENTE	<ul style="list-style-type: none"> o Se deberá de hacer uso de la doble intermitencia, cuando se estén regando los tajos.
ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MÁQUINAS O	<ul style="list-style-type: none"> o Ante una parada de emergencia en pendiente, además

2.8.4.- Camión cuba de agua	
VEHÍCULOS	<p>de accionar los frenos, se situarán las ruedas delanteras contra talud, según convenga.</p> <ul style="list-style-type: none"> o La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta. o Se deberá de trabajar a una velocidad adecuada, no realizándose giros pronunciados durante los trabajos en pendientes
ATROPELLOS O GOLPES POR VEHÍCULOS	<ul style="list-style-type: none"> o Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO	<ul style="list-style-type: none"> o Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.

2.8.5.- Camión plancha	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
GOLPES Y CONTACTOS CON ELEMENTOS MÓVILES DE LA MÁQUINA	<ul style="list-style-type: none"> o Se recomienda que el camión plataforma esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash. o Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO	<ul style="list-style-type: none"> o Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la máquina circula por una vía pública, el conductor tiene que tener, además, el carné de conducir E.
ATROPELLOS	<ul style="list-style-type: none"> o Asegurar la máxima visibilidad del camión plataforma mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos. o Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.
INCENDIOS/EXPLOSIONES	<ul style="list-style-type: none"> o Verificar la existencia de un extintor en el camión.
ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MÁQUINA	<ul style="list-style-type: none"> o Prohibir sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante. o Hay que supervisar la carga de las máquinas y asegurar su correcto anclaje a la plataforma.
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> o Subir y bajar del camión plataforma únicamente por la escalera prevista por el fabricante. o No subir ni bajar con el camión plataforma en movimiento. o Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.

2.8.6.- Apisonadora tándem	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cuando el acceso al puesto de trabajo (por las dimensiones de la maquina), se encuentren a mas de dos metros deberá de disponer de barandillas
EXPOSICIÓN A VIBRACIONES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, transmisiones, cadenas y neumáticos
ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MÁQUINAS O VEHÍCULOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Estarán dotados de pórtico de seguridad antivuelco. ○ En trabajos en pendientes, se deberá trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
ATROPELLOS O GOLPES POR VEHÍCULOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello. ○ Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados. ○ Se recomienda que esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash. ○ Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y el encargado. ○ No utilizar como medio de transporte.
INCENDIOS/EXPLOSIONES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Verificar la existencia de un extintor en el compactador.
GOLPES O CONTACTOS CON ELEMENTOS MÓVILES DE LA MÁQUINA	<ul style="list-style-type: none"> ○ Verificar que la altura máxima del compactador es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.

2.8.7.- Camión bomba	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
GOLPES/CORTES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente, su modificación o manipulación, para evitar los accidentes. ○ La ubicación exacta de la bomba en el solar se estudiará a nivel de Plan de Seguridad y debe cumplir los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> a.- Que sea horizontal. b.- Como norma general, que no diste menos de tres metros del borde de un talud, zanja o corte del terreno (dos metros de seguridad + un metro de paso de servicio como mínimo, medidos desde el punto de apoyo de los gatos estabilizadores-siempre más salientes

2.8.7.- Camión bomba	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>que las ruedas-).</p> <p>c.- El Vigilante de Seguridad, antes de iniciar el bombeo del hormigón, comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado, en prevención de los riesgos por trabajar en planos inclinados.</p> <p>d.- La zona de bombeo (en caso urbano), quedará totalmente aislada de los viandantes, en prevención de daños a terceros.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Evite que el brazo pueda utilizarse a modo de “grúa” o de “elevador de personas” para la realización de trabajos puntuales
<p>CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablonos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
<p>PÉRDIDA DE SEGURIDAD EN OPERACIÓN POR MEDIOS DE CONTROL DE SEGURIDAD DEFICIENTES</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar “atoramientos” o “tapones. ○ La bomba de hormigonado, sólo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el “cono” recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte. ○ El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño. ○ Las bombas para hormigón a utilizar habrán pasado una revisión anual en los talleres indicados para ello por el fabricante, demostrándose el hecho ante la Dirección Facultativa. ○ Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la “redcilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería. ○ Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
<p>ATROPELLOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Todos los fabricantes coinciden en que la bomba para hormigón debe quedar montada horizontalmente. No obstante, admiten ciertas pendientes. En caso de pendientes, prevea que además, de los gatos estabilizadores, se bloqueen las ruedas con calzos para asegurar la

2.8.7.- Camión bomba	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	total inmovilidad de la máquina. o Antes de iniciar el bombeo del hormigón, se comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueada mediante calzos y los gastos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado, en prevención de los riesgos por trabajar en planos inclinados.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO	o Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.

2.8.8.- Camión grúa	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CHOQUES CONTRA OBJETOS MÓVILES	o Se deberá prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la Máquina. o Se deberá de asegurar la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados. o No se deberá permitir que nadie se encarama sobre la carga, ni se cuelgue del gancho.
PÉRDIDA DE SEGURIDAD EN OPERACIÓN POR SEÑALIZACIÓN DEFICIENTE	o Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal, las cuales deberán de mantenerse en buen estado para su fácil visualización y comprensión.
ATRAPAMIENTO POR DESPLOME/DERRUMBAMIENTO	o No se deberán balancear las cargas ni dejar nunca las cargas u otros objetos colgados del gancho, en ausencia del gruista. o No se deberá utilizar la elevación para hacer tracciones oblicuas de cualquier tipo. o No se deberá arrastrar o arrancar objetos fijos del suelo o paredes, así como cualquier otra operación extraña a las propias de manutención de cargas. o No se deberá de elevar una carga superior a las indicadas en las especificaciones de la grúa. o No se deberá de trabajar con la grúa averiada o si le falla algún dispositivo de seguridad.
ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS	o No deberá aproximarse al brazo de la grúa cuando se encuentre en servicio. o Las operaciones de mantenimiento se realizarán siempre con la grúa consignada. o Las poleas, tambores y engranajes dispondrán de la protección adecuada.

2.8.8.- Camión grúa	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<ul style="list-style-type: none"> ○ No se deberá de colocar debajo de la carga para recibirla. ○ No tratar de empujar las cargas a lugares donde no llega la grúa mediante balanceo. ○ Utilizar una señal acústica para avisar de la presencia de cargas
<p>ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MÁQUINAS O VEHÍCULOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ No se deberán realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados. El camión grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo. ○ Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura. ○ Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella, puede volcar. ○ Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos, suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello. ○ Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 12% como norma general.
<p>CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Después de utilizar las, eslingas, cadenas, bateas, jaulas, plataformas, paletas, contenedores, pinzas, calderos, etc., se deben inspeccionar para detectar posibles deterioros en los mismos y proceder en consecuencia antes de su reutilización. Se comprobará que todos los accesorios tienen marcado CE. ○ El gruista dirigirá y será responsable del amarre, elevación, distribución, posado y desatado correcto de las cargas. En el caso de utilizar «encargado de las señales», este asumirá estas responsabilidades. El o los encargados de enganchar las cargas deberán estar formados y autorizados por el usuario. ○ No se deberán colocar los ramales de las eslingas formando grandes ángulos puesto que el esfuerzo de cada ramal crece al aumentar el ángulo que forman. ○ El tipo de amarre debe ser tenido en cuenta, respetando los datos del fabricante de la eslinga, puesto que según se coloque la eslinga su capacidad de carga varía. ○ Se deberá comprobar diariamente el estado del pestillo de seguridad y si no está en las debidas condiciones pondrá la grúa fuera de servicio. ○ Se deberá comprobar diariamente el estado de los cables de acero, así como el paso por las poleas y el enrollado en el tambor, quincenalmente se realizará el de cables y poleas. Todo aquel cable que presente deformación o estrangulamiento debe ser sustituido, así como los que presenten un cordón o varios hilos rotos.

2.8.8.- Camión grúa	
<i>RIESGOS</i>	<i>MEDIDAS PREVENTIVAS</i>
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se deberá de evitar que el cable roce en la estructura del edificio o cualquier otra superficie que pueda dañar el mismo y, en caso de ser imprescindible, colocar previamente protecciones adecuadas. ○ Se deberá evitar que el gancho apoye en el suelo y afloje el cable de elevación, ya que puede provocar la salida del cable de alguna de las poleas y también el mal enrollamiento en el cabestrante, dañando de esta manera el mismo. ○ Se deberán elevar y descender las cargas de manera progresiva comenzando y terminando las maniobras con la velocidad más lenta. ○ Se deben conocer y respetar las limitaciones de carga. ○ Estará terminantemente prohibido, utilizar la grúa para el transporte de personal, elevar cargas superiores a las especificadas por el fabricante, trabajar con vientos superiores a los indicados por el fabricante o con tormentas eléctricas. ○ Se deberá evitar, el transporte de cargas por encima del personal, realizar más de tres rotaciones completas en el mismo sentido, trabajar con accesorios en mal estado, trabajar fuera de los límites señalizados de la zona de trabajo. ○ Las cargas se amarraran en función de sus características, así: <ul style="list-style-type: none"> -Los tubos deben apilarse en capas separadas y sujetos contra deslizamiento. -Los materiales a granel se elevarán mediante jaulas o contenedores con el perímetro completamente cerrado. -No se llenarán por encima del borde calderos, contenedores, carros, etc. -Las cargas paletizadas estarán sujetas por zunchado, empacado o flejado y se elevarán con pinzas portapaletas. -La boca del caldero de hormigón se deberá cerrar perfectamente, para evitar el derrame del hormigón a lo largo de su trayectoria. -Para cargas muy alargadas o viguetas se utilizarán horquillas metálicas -Si fuese preciso dirigir la carga, en el enganchado se ata una cuerda para luego guiarla, estando siempre la persona que guía, fuera del alcance de la carga. -Las cargas se colocarán bien equilibradas de forma que dos eslingas distintas no se crucen, es decir, no deben montar unas sobre otras en el gancho de elevación y además deben estar perfectamente niveladas, podría provocar su volteo incontrolado.

2.8.8.- Camión grúa	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	-Las cargas alargadas se sujetarán con eslingas dobles, para evitar el deslizamiento
CONTACTOS ELÉCTRICOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Si se entra en contacto con una línea eléctrica, se deberá pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no se permitirá que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.

2.8.9.- Motoniveladora	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
VUELCO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la motoniveladora, para evitar los riesgos por caída de la máquina. ○ Todas las máquinas estarán dotadas de cabina antivuelco.
ATROPELLOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se prohibirá en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las motoniveladoras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos. ○ Organizar la circulación en obra, separando las zonas de tránsito de vehículos de las de personas. ○ Las máquinas dispondrán de sistemas óptico-acústicos que actuarán en las operaciones de marcha atrás. ○ Las maniobras de la maquinaria deberán dirigirlas personal distinto al conductor. ○ Los operarios no deberán estar en el radio de acción de la maquinaria.
ATRAPAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cuando una máquina esté en funcionamiento, se respetarán las distancias de seguridad, no pudiendo acercarse nadie a ellas. ○ Las partes móviles estarán protegidas con carcasas. ○ Los trabajadores llevarán ropa ajustada que impida en lo posible los atrapamientos. ○ La maquinaria se mantendrá en un estado óptimo de mantenimiento y conservación.
DERIVADOS DEL ACCESO AL LUGAR DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> ○ La salida de camiones y demás maquinaria a la vía pública será avisada por persona distinta al conductor, a fin de prevenir a los usuarios de la vía pública.

2.8.9.- Motoniveladora	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Conservación adecuada de las vías de circulación. ○ Señales normalizadas para el tránsito de vehículos
VIBRACIONES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los conductores de máquinas y los operarios que puedan estar bajo los efectos de vibraciones llevarán equipos adecuados (cinturones antivibratorios).
RUIDO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Realizar mediciones para valorar los niveles de exposición. ○ Si éstos exceden los límites reglamentarios, utilizar sistemas de protección adecuados (protectores auditivos).
POLVO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> ○ Medir las concentraciones de polvo. ○ Regar frecuentemente, pero sin llegar a formar barro. ○ Controlar la velocidad de los vehículos. ○ Utilizar mascarillas antipolvo en caso necesario
SEPULTAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se prohibirá el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.

2.8.10.-Fratasadora	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
GOLPES Y CONTACTOS CON ELEMENTOS MÓVILES DE LA MÁQUINA	<ul style="list-style-type: none"> ○ Antes de empezar a trabajar, limpiar posibles derrames de aceites o combustibles que puedan existir. ○ No abandonar el equipo mientras está en funcionamiento. ○ Disponer de armazón de protección de las hélices para evitar atrapamientos. ○ Antes de arrancar el motor, comprobar que no hay ningún trabajador en el radio de acción de la fratasadora y asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro del radio de acción durante su funcionamiento.
PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas. ○ No utilizar la máquina para alisar o pulir superficies realizadas con materiales viscosos o semilíquidos que contengan piedras o armaduras sobresalientes de varillas de hierro.
CONTACTOS ELÉCTRICOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo. ○ Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso. ○ La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad. ○ La lanza de gobierno tiene que tener mango aislante. ○ Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
INHALACIÓN O INGESTIÓN DE AGENTES QUÍMICOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Hay que cargar el combustible con el motor parado.

2.8.10.-Fratasadora	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
PELIGROSOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tienen que ser reparadas por personal autorizado.
RIESGOS DERIVADOS DE ADVERAS CONDICIOENS CLIMATOLÓGICAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ No utilizar fratasadora a la intemperie bajo condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve, iluminación insuficiente, velocidad elevada del viento, etc..)
INCENDIO Y EXPLOSIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ○ No utilizar nunca la fratasadora en atmosferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc..)

2.8.11.-Dúmpier	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada del conductor. ○ Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar.
CHOQUES CONTRA OBJETOS INMÓVILES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Antes de levantar la caja basculadora, hay que asegurarse de la ausencia de obstáculos aéreos y de que la plataforma esté plana y sensiblemente horizontal. ○ Respetar la señalización interna de la obra. ○ La carga nunca tiene que dificultar la visibilidad del conductor. ○ No circular con la tolva levantada.
PÉRDIDA DE SEGURIDAD EN OPERACIÓN POR MEDIOS INSUFICIENTES O DEFICIENTES	<ul style="list-style-type: none"> ○ No utilizar el volquete como andamio o plataforma de trabajo. ○ Con el vehículo cargado, hay que bajar las pendientes de espaldas a la marcha, a poca velocidad y evitando frenazos bruscos. ○ Para evitar riesgos por sobrecarga, se prohíbe expresamente cargar los camiones dúmpier por encima de la carga máxima marcada por el fabricante. ○ Evitar transportar cargas con una anchura superior a la de la máquina. Si es necesario, habrá que señalar sus extremos y circular con la máxima precaución
ATROPELLOS O GOLPES POR VEHÍCULOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se recomienda que tenga avisador luminoso de tipo rotatorio o flash. ○ Cuando la carga del Dumper se realice con palas, grúas o similar, el conductor ha de abandonar el lugar de conducción.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO	<ul style="list-style-type: none"> ○ En todos los trabajos, el personal encargado de su manejo será especialista en el manejo y mantenimiento, estará debidamente cualificado y reconocido por el jefe de obra, en prevención de los accidentes por impericia. Dicho especialista estará dotado de medios de protección personal durante el manejo de la máquina. ○ No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.

2.8.12.-Herramientas manuales	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
GOLPES/CORTES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se deberán utilizar exclusivamente para el uso específico para las que han sido diseñadas ○ Las herramientas que tengan filos o puntas deberán de protegerse cuando no se estén usando
PÉRDIDA DE SEGURIDAD EN OPERACIÓN O INSTALACIÓN POR CONTROLES O MANTENIMIENTO DEFICIENTE	<ul style="list-style-type: none"> ○ Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación como son las holguras, partes rotas y/o oxidadas y se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes
CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ○ El transporte de las herramientas manuales se realizará siempre o bien en el cinturón portaherramientas o bien en la caja de herramientas destinada al efecto.

2.8.13.- Compactador manual	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CORTES Y GOLPES CON LA MÁQUINA	<ul style="list-style-type: none"> ○ Antes de poner en funcionamiento el pisón asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. ○ Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producir lesiones. ○ El pisón puede atraparle el pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO	<ul style="list-style-type: none"> ○ En todos los trabajos, el personal encargado de su manejo será especialista en el manejo y mantenimiento, estará debidamente cualificado y reconocido por el jefe de obra, en prevención de los accidentes por impericia. Dicho especialista estará dotado de medios de protección personal durante el manejo de la máquina. ○ No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.
RUIDO	<ul style="list-style-type: none"> ○ El pisón produce ruido. Utilice siempre cascos o taponcillos antirruído

2.8.14.-Hormigonera portátil	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDA DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se deberá de ubicar a una distancia de 3 m de bordes de zanjas, etc
CHOQUES CONTRA OBJETOS MÓVILES	<ul style="list-style-type: none"> ○ En hormigoneras con cargador de cables (skips) para prevenir la caída imprevista del cargador deberá utilizarse permanentemente un trinquete de seguridad colocado sobre guía de deslizamiento ○ Deberán disponer de limitadores de carrera que limiten los movimientos de los skips
EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES	<ul style="list-style-type: none"> ○ La ubicación de las hormigoneras de gasolina solo podrá hacerse en exteriores en prevención de riesgo

2.8.14.-Hormigonera portátil	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
QUÍMICOS	de asfixia por emisión de gases de combustión
EXPOSICIÓN A RUIDO	<ul style="list-style-type: none"> ○ El nivel de emisión de ruido de la hormigonera deberá venir indicado en las especificaciones técnicas, en función de este dato se deberá de dotar al personal que va a hacer uso del equipo, de los protectores auditivos
PÉRDIDA DE SEGURIDAD EN OPERACIÓN POR MEDIOS DE CONTROL DE SEGURIDAD DEFICIENTES	<ul style="list-style-type: none"> ○ La botonera o mando de control deberá de estar en perfectas condiciones, evitando en todo caso los mandos improvisados y carentes de protecciones (la botonera será la que traiga la maquina), en caso contrario se prohibirá su uso ○ Esta máquina deberá delimitarse debidamente de vehículos y personas ○ Se deberá comprobar periódicamente que el de freno de basculamiento del bombo funciona correctamente, evitando así los riesgos por movimientos descontrolados
PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Durante la limpieza del equipo con agua por fuera y por dentro, se deberá de evitar golpear la cuba o bombo para la limpieza de los restos de mezcla seca
ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Las partes móviles de la hormigonera deberán de estar protegidos por resguardos. ○ Bajo ningún concepto, se introducirán partes del cuerpo dentro de la cuba cuando esta se encuentre en movimiento. ○ Cuando se realice la limpieza interior de la cuba, se asegurara en todo momento que no se pondrá en marcha accidentalmente, es decir estará desconectada de la red eléctrica o con el enclavamiento del motor activado. ○ En hormigoneras con cargador de cables (skips) para prevenir la caída imprevista del cargador debe utilizarse permanentemente un trinquete de seguridad colocado sobre guía de deslizamiento. ○ La ropa de trabajo deberá de ser adecuada, para ello se evitara que esta tenga holguras o partes sueltas
CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ No se deberá ubicar la hormigonera bajo zonas con paso de cargas suspendidas, ni en la vertical de zonas con riesgo de caída de objetos
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO	<ul style="list-style-type: none"> ○ En todos los trabajos, el personal encargado de su manejo será especialista en el manejo y mantenimiento, estará debidamente cualificado y reconocido por el jefe de obra, en prevención de los accidentes por impericia. Dicho especialista estará dotado de medios de protección personal durante el manejo de la máquina. ○ No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.

2.8.15.- Cortadora/dobladora de ferralla	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDA DE OBJETOS POR DESPLOME	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se deberá de ubicar a una distancia de 3 m de bordes de forjados, zanjas, etc

2.8.15.- <u>Cortadora/dobladora de ferralla</u>	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
O DERRUMBAMIENTO	
CHOQUES CONTRA OBJETOS MÓVILES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se acotará mediante señalización de peligro/advertencia sobre pies derechos, la superficie de barrido de los redondos durante las maniobra de doblado para evitar la interferencias con otras tareas y acopios en el área. ○ Se han de utilizar dobladores/cortadoras con apartacuerpos
GOLPES/CORTES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se dispondrá la máquina sobre superficies niveladas, debiendo estar el equipo perfectamente estabilizado. ○ Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre los objetos cortantes o punzantes. ○ Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes por las barras.
ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se han de utilizar dobladoras/cortadoras que dispongan resguardos en la parte en las partes móviles. ○ La ropa de trabajo deberá de ser adecuada, para ello se evitara que esta tenga holguras o partes sueltas.
CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ No se deberá ubicar la cortadora/dobladora de ferralla bajo zonas con paso de cargas suspendidas, ni en la vertical de zonas con riesgo de caída de objetos.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO	<ul style="list-style-type: none"> ○ En todos los trabajos, el personal encargado de su manejo será especialista en el manejo y mantenimiento, estará debidamente cualificado y reconocido por el jefe de obra, en prevención de los accidentes por impericia. Dicho especialista estará dotado de medios de protección personal durante el manejo de la máquina. ○ No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.

2.8.16.- <u>Taladro portátil</u>	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
GOLPES/CORTES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se deberá desconectar el taladro de la red eléctrica de forma previa al cambio de broca, así como para el cambio de broca debe utilizarse la llave para tal fin. ○ Deberán de disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretarlo la maquina se pare de forma automática. ○ Realizar las operaciones de forma estable teniendo firmemente colocados los pies.
PÉRDIDA DE SEGURIDAD EN	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se deberá de desconectar el equipo de la red eléctrica o extraer la batería cuando no se esté

2.8.16.- Taladro portátil	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
OPERACIÓN O INSTALACIÓN POR CONTROLES O MANTENIMIENTO DEFICIENTE	utilizando.
PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se deberá de utilizar la broca adecuada al material a taladrar. En caso de ser necesario orificios de mayor diámetro, se debe cambiar la broca por otra de mayor sección, nunca intentar aumentar el orificio con movimientos oscilatorios del taladro, tampoco se deberá de utilizar la broca de forma inclinada. ○ Se deberán de sustituir aquellas brocas que presenten signos de deterioro como desgaste.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO	<ul style="list-style-type: none"> ○ En todos los trabajos, el personal encargado de su manejo será especialista en el manejo y mantenimiento, estará debidamente cualificado y reconocido por el jefe de obra, en prevención de los accidentes por impericia. Dicho especialista estará dotado de medios de protección personal durante el manejo de la máquina. ○ No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.

2.8.17.- Vibrador de aguja	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
EXPOSICIÓN A CONDICIONES METEOROLÓGICAS ADVERSAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Estará prohibido realizar operaciones de vibrado en condiciones climatológicas adversas.
EXPOSICIÓN A VIBRACIONES	<ul style="list-style-type: none"> ○ No se debe permitir que el vibrador trabaje en vacío. ○ Se deberán de llevar a cabo revisiones periódicas de mantenimiento del equipo.
PÉRDIDA DE SEGURIDAD EN OPERACIÓN POR MEDIOS INSUFICIENTES O DEFICIENTES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Las operaciones de vibrado se deberán realizar desde posiciones estables, desde plataformas de trabajo.
CONTACTOS ELÉCTRICOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se deberá comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma de tierra, debiéndose realizar la conexión o suministro eléctrico mediante manguera antihumedad. ○ Se deberá evitar que el vibrador se enganche en las armaduras.
RIESGO DE TRABAJADORES SIN FORMACIÓN ADECUADA O NO IDÓNEOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO AFECTADO EN ESTE TAJO	<ul style="list-style-type: none"> ○ En todos los trabajos, el personal encargado de su manejo será especialista en el manejo y mantenimiento, estará debidamente cualificado y reconocido por el jefe de obra, en prevención de los accidentes por impericia. Dicho especialista estará dotado de medios de

2.8.17.- Vibrador de aguja	
	protección personal durante el manejo de la máquina. o No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.

2.9.- Identificación de riesgos laborales que no pueden ser eliminados de medios auxiliares y medidas preventivas correspondientes

2.9.1.- Puntales	
<i>RIESGOS</i>	<i>MEDIDAS PREVENTIVAS</i>
CAÍDA DE OBJETOS POR DESPLOME	<ul style="list-style-type: none"> o Colocarlos de acuerdo con las instrucciones del fabricante. o Se ha de evitar la colocación de puntales en mal estado o con pasadores improvisados. o Hay que verificar que los puntales se han colocado de forma perfectamente vertical. En caso de que se tengan que colocar de forma inclinada, hay que calzarlos con tablonos o similares. o Se tienen que colocar de forma segura y proporcional a la carga que tienen que soportar. o No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
CAÍDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> o Se tienen que acopiar los puntales de forma adecuada y fuera de los lugares de paso.
SOBRESFUERZOS	<ul style="list-style-type: none"> o Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

2.9.2.- Escaleras de mano	
<i>RIESGOS</i>	<i>MEDIDAS PREVENTIVAS</i>
CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> o El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas. o Deberán estar dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad. o No se transportarán ni manipularán cargas por o desde escaleras de mano cuando debido a su peso comprometa la estabilidad del trabajador. o No deberán utilizarse escaleras de mano por varios trabajadores a la vez. o Se fijará la parte superior o inferior de los largueros mediante dispositivos antideslizantes o cualquier otra solución de eficacia equivalente, sobresaldrán al menos 1m del plano de trabajo al que se accede y se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal, teniendo en cuenta siempre que los travesaños queden en posición horizontal. o Las escaleras de tijera deberán estar dotadas de topes de seguridad de apertura, no se usarán a modo de borriquetas y se deberán abrir completamente para ejecutar cualquier trabajo. o Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de vista de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad

2.9.2.- Escaleras de mano	
	del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativa.
PÉRDIDA DE SEGURIDAD EN OPERACIÓN POR MEDIOS DE CONTROL DE SEGURIDAD DEFICIENTES	<ul style="list-style-type: none"> No se emplearán escaleras de mano de más de cinco metros de longitud, escaleras de madera pintadas por la dificultad para detectar posibles fallos ni aquellas de construcción improvisadas.

2.9.3.- Andamios	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores. Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables. Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura, estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco. Las plataformas de trabajo, ubicadas a 2 o más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio o rodapiés. Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos. Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caídas.
PÉRDIDA DE SEGURIDAD EN OPERACIÓN POR MEDIOS DE CONTROL DE SEGURIDAD DEFICIENTES	<ul style="list-style-type: none"> Los tabloneros que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso. La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm en prevención de caídas. Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación o sustitución.
DESPLOME	<ul style="list-style-type: none"> Los tramos verticales (módulos o pies derechos), de los andamios se apoyarán sobre tabloneros de reparto de cargas. Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto. Se establecerán a lo largo y ancho de los paramentos verticales, "puntos fuertes" de seguridad en los que arriostrar los andamios.
CAÍDA DE OBJETOS	<ul style="list-style-type: none"> Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer

2.9.3.- Andamios	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas. ○ Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.

2.9.4.- Plataformas de trabajo	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL	○ Tendrá una anchura mínima de 60 cm. ○ La plataforma será cuajada, sin dejar huecos, sujeta en los apoyos, antideslizante y estará libre de obstáculos. ○ Para altura igual o superior a 2 m tendrá barandilla, en todo su perímetro, como mínimo de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié. ○ El piso de la plataforma se mantendrá limpio, sin excesiva cantidad de material. ○ El ascenso y descenso se realizará mediante una escalera.
DESPLOME	○ Los apoyos y la propia plataforma serán resistentes. ○ Nunca se apoyará o montará escaleras sobre las plataformas de trabajo.
ATROPELLOS	○ Si es móvil, tiene ruedas, éstas tendrán sistema de bloqueo.

2.9.5.- Pasarelas	
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL	○ La anchura de la pasarela será superior o igual a 60 cm. ○ Las plataformas situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo, deberán disponer de barandillas reglamentarias de mínimo 90 cm de altura (recomendable 1 metro) que deberán disponer de listón superior o pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 o 20 cm de altura. ○ La plataforma y sus accesos deberán estar libres de obstáculos. ○ Las plataformas deberán poseer resistencia y estabilidad suficiente y deberán poseer un piso unido. ○ En caso de vertido accidental de morteros, pinturas,... y en definitiva cualquier sustancia resbaladiza sobre el piso de las plataformas, deberá recogerse inmediatamente para evitar el riesgo de caída por resbalones.
DESPLOME	○ Se fijarán o anclarán en sus apoyos para evitar su desplazamiento o deslizamiento (las plataformas estarán arriestradas entre sí).

2.10.- Previsiones e informaciones útiles para posibles trabajos posteriores

Conforme al artículo 5.6 del RD 1627/1997, en el Estudio de Seguridad y Salud se contemplarán las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Los riesgos y las medidas preventivas de los principales trabajos de conservación y mantenimiento y reposición de equipos que previsiblemente pudieran realizarse posteriormente a la obra se encuentran a priori definidos en los distintos apartados del presente estudio. Por ello será de aplicación lo descrito en el capítulo correspondiente.

Debido a que los trabajos de mantenimiento y conservación se realizarán ya estando en funcionamiento las instalaciones proyectadas, será necesario acondicionar el horario de trabajo al de menor uso del recinto, cerrando los tajos o zonas en las que se intervengan, impidiendo con ello el paso de personas ajenas a la obra.

Los trabajos que afecten a viarios se realizarán previa señalización y balizamiento de la zona de acuerdo con la normativa al respecto. En ningún caso se realizará ninguna operación sin la correspondiente señalización.

Como quiera que algunos tipos de trabajos no puedan preverse "a priori" en el caso de ser precisa la ejecución de alguno de éstos al cabo del tiempo, será ese el momento en el que definirá su procedimiento de ejecución con las medidas de seguridad necesarias.

En cualquier circunstancia para la realización de todos estos trabajos se tomará como referente la tecnología existente en ese momento. Llegado el caso concreto, si la evolución de la técnica permitiera utilizar otros equipos de trabajo que proporcionen un mayor nivel de seguridad y salud, de acuerdo con el contenido del artículo 15.1.e) de la LPRL, serán estos últimos los que deberán emplearse, independientemente de lo previsto en el estudio de seguridad y salud.

Además de lo especificado, la empresa encargada de la ejecución de estas labores de mantenimiento deberá cumplir con toda la normativa que le sea de aplicación. En especial cumplirá todas las obligaciones empresariales de carácter preventivo (elaborar el Plan de Prevención de riesgos laborales, dotación de Epi's a sus trabajadores, formación e información, medidas de emergencia, vigilancia de la salud, etc.) y laboral.

2.11.- Descripción de los servicios comunes de la obra. Instalaciones provisionales de higiene y seguridad

Las instalaciones de vestuarios y comedores tendrán ventilación directa al exterior, serán en construcción tradicional o con vagones prefabricados y con las dimensiones previstas para las mismas, según se detalla a continuación.

En los planos de este estudio de seguridad y salud, se han señalado unas áreas, dentro de las posibilidades de organización que permite el lugar en el que se va a construir y la construcción a ejecutar, para que el Constructor adjudicatario ubique y distribuya las instalaciones provisionales para los trabajadores, así como sus oficinas y almacenes exteriores.

2.11.1.- Comedores

Para cubrir las necesidades provisionales de esta obra se dispondrá de un barracón o caseta prefabricada destinada a este menester de unos 14,1 m² de superficie. Estará separada del vestuario y aseo. Este recinto deberá disponer de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente, y estarán dotados de mesas y asientos para el personal, fregadero para lavar la vajilla, agua potable, caliente-comidas. En el exterior del comedor se colocarán los contenedores con tapa para depositar de desperdicios, que estarán colocados en una zona especialmente habilitada para este fin.

2.11.2.- Vestuarios

Se dispondrá de una caseta o módulo prefabricado de 14,1 m² de superficie para este fin, que irá provista de asientos suficientes

2.11.3.- Aseos

Se dispondrá de dos módulos prefabricados de 9,6 m², para ser destinado a aseos equipados con depósito de agua que contendrá como mínimo los siguientes elementos:

- Un urinario
- Un lavamanos
- Un distribuidor de jabón
- Un distribuidor de servilletas
- Un espejo

2.11.4.- Acometidas

Se acometerá en los puntos disponibles a pie del lugar de trabajo.

Dependiendo del lugar de ubicación de las instalaciones de higiene y bienestar definido a juicio del Contratista, las casetas se podrán acometer a la red general o mediante equipos autónomos y depósitos (generadores y depósitos de agua sanitaria).

El aseo portátil dispone de depósito de 260 litros que semanalmente se descarga por medio de una cuba dedicada a la limpieza de estos elementos. Este depósito será descargado semanalmente.

2.11.5.- Basuras

Se dispondrá en la obra de los contenedores de basura necesarios en los que depositar la misma. Dichos contenedores dispondrán de tapa.

La basura se retirará a diario.

2.11.6.- Limpieza

Las casetas se someterán a una limpieza diaria y a una desinfección periódica.

2.11.7.- Acopios

Los acopios de materiales en obra, deben estar ordenados y almacenados de forma estable en lugares adecuados, sin que entorpezcan áreas de trabajo o de paso.

Antes de acopiar, se debe verificar la estabilidad, resistencia y planeidad de la zona donde se van a colocar los materiales.

Los materiales acopiados se colocarán de forma estable que evite la caída de los mismos.

2.12.- Descripción de los servicios sanitarios de la obra

2.12.1.- Servicios médicos

Se llevará a cabo un reconocimiento previo para cada trabajador que se vaya a contratar con el fin de detectar aquellas afecciones o dolencias que pudieran potenciar accidentes de los sujetos reconocidos.

Para las curas de urgencias se dispondrá de botiquines de tipo portátiles, por ser éstos de mayor operatividad y completo contenido.

La empresa constructora dispondrá de un servicio médico de empresa propio o mancomunado. Este servicio médico será el encargado de velar por las condiciones higiénicas que debe reunir el centro de trabajo, tales como:

- Condiciones ambientales higiénicas de la obra.
- Higiene del personal de la obra mediante reconocimientos previos, vigilancia de salud, bajas y altas durante la obra.
- Asesoramiento y colaboración en temas de higiene y en la formación de socorristas y aplicación de primeros auxilios.

2.12.2.- Instalaciones médicas

En la obra existirá al menos un botiquín de urgencias. Dicho botiquín estará señalizado de forma adecuada. Su contenido será el dispuesto en la normativa vigente y se revisará periódicamente reponiendo lo consumido.

Se dispondrá de botiquín portátil de urgencias. El vigilante de seguridad será el encargado del mantenimiento y reposición del mismo.

El contenido mínimo del botiquín será el siguiente: Agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de Yodo, mercuriocromo, amoniaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, colirio lagrimal, ácido acetil salicílico, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquetes, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuillas desechables, termómetro, tijeras, crema de protección solar o pomadas.

Se dispondrá en el interior de dicho botiquín de una lista de los teléfonos de urgencia para caso de accidente en obra.

2.12.3.- Prevención de daños a terceros

Se realizará de acuerdo con la normativa vigente, los desvíos de calles y señales de advertencia de salida de vehículos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Todas las zonas afectadas por las obras, estarán señalizadas convenientemente, tanto de día como de noche, de acuerdo con la normativa vigente. Será preceptivo el uso de señales de tráfico y balizas luminosas (por la noche) de acuerdo con la Instrucción 8.3.-I.C., en los puntos donde se interfiere la circulación y en las vías de acceso a las zonas de trabajo.

En todas las interferencias con vías de circulación rodada, peatonales, reposición de los servicios indicados anteriormente, etc. se colocarán señales reflectantes de peligro y seguridad con la vigilancia adecuada.

En cuanto a los peatones, se dispondrá de vallas de limitación y protección, balizas luminosas y carteles de "prohibido el paso" en los puntos de acceso a las zonas de trabajo, acopio de maquinaria, instalaciones, etc.

Se regará periódicamente en zonas susceptibles de producir polvo.

Previo a la iniciación de los trabajos en las obras, se realizará el cerramiento o vallado de señalización, el cual será resistente y de 2 metros de altura mínima. Se acondicionarán y protegerán los accesos, señalizando convenientemente los mismos y protegiendo el contorno de actuación con señalizaciones.

Es importante resaltar la obligatoriedad de la creación de pasillos para peatones y accesos a fincas, mediante vallas móviles para contención de peatones, debidamente señalizados. Estos pasillos deberán tener una anchura mínima de 1 metro, se mantendrán en todo momento limpios de material o restos de obra y estarán situados a una distancia tal de la obra que queden fuera del radio de acción de las actividades que en ella se den, haciendo especial mención a los movimientos de maquinaria.

Será obligatorio utilizar operarios como señalistas de obra en todos los movimientos que la maquinaria realice fuera del perímetro vallado de obras, especialmente si dichos movimientos interfieren en la circulación de vehículos de personas ajenas a la obra.

2.12.4.- Normas de seguridad de obligado cumplimiento para los técnicos de las Direcciones Facultativas, vigilantes de obra, Asistencias técnicas y control de calidad, así como visitas ajenas a la obra que accedan a la interior de la misma

Tener presente que se accede a una obra con actividad, por lo que debe seguirse en todo momento las indicaciones que haga el personal responsable de la misma.

Sera obligado el empleo de equipos de protección individual siempre que se transite las zonas de trabajo (cascos, botas y chaleco reflectante).

Todas las visitas serán guiadas por un responsable de obra.

En función del avance de la obra, se deberá coordinar junto con la empresa principal y resto de empresas de la obra los accesos y vías más seguros, para informar de ello a los visitantes.

En las casetas de obra deben estar expuestos los teléfonos de emergencia de los hospitales más cercanos.

Igualmente se tendrá a disposición un extintor polivalente así como un botiquín de primeros auxilios. Todo

ello se comunicara a las visitas para su conocimiento.

No se debe aparcar el vehículo privado en cualquier sitio de la obra, debiéndose aparcar en los sitios dispuestos para ello.

Si el agua corriente de obra no es potable se comunicará a las visitas.

2.13.- Plan de emergencia

El contratista deberá elaborar el correspondiente plan de emergencia de la obra.

Para la atención de los accidentados se ha previsto como centro asistencial el Centro de Salud de la Seguridad Social de Tamaraceite, situado en la calle San Borondón, 11. El teléfono de urgencias es el 928 67 44 28.

El teléfono para todas las urgencias es el 112. El hospital más cercano a la obra es el Hospital Universitario de Gran Canaria Doctor Negrín, situado en Pl. Barranco de la Ballena, s/n, teléfono 928.613.995.

Las evacuaciones de accidentados graves se realizarán en ambulancias.

2.14.- Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anejo IV del RD 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Santa Brígida, junio de 2021

CONSULTOR:
SERVICIOS INTEGRALES DE CONSULTORÍA 3000, S.L.U
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: Juan Gómez Benítez
Col. Nº 6.139

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.- Normativa de aplicación

La normativa que a continuación se relaciona será de obligado cumplimiento durante la ejecución material de la obra, la cual está contenida en las siguientes disposiciones:

- RD 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, el RD 1109/2007, de 24 de agosto y el RD 1627/1997 de 24 de octubre (BOE 23/03/10).
- RD 1627/1997 de 24 de Octubre (BOE 25/10/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre (BOE 10/11/95). Prevención de riesgos laborales.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. (BOE 13/12/03).
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (BOE 19/10/06).
- RD 485/1997 de 14 de abril (BOE 23/4/97). Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD 486/1997 de 14 de abril (BOE 23/4/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- RD 487/1997 de 14 de Abril (BOE 23/4/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- RD 773/1997 de 30 de Mayo (BOE 12/6/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- RD 1.215/1997 de 18 de Julio (BOE 7/8/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- RD 614/2004, de 8 de junio (BOE 21/6/01). Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (BOE 31/1/04).
- RD 1644/08, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y sus modificaciones a través del REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, y del REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo.
- REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- LEY 14/1994 de 1 de junio, por la que se regulan las empresas de trabajo temporal.
- DECRETO de 26 de julio de 1957, por el que se regulan los trabajos prohibidos a la mujer y a los menores.
- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del Trabajador Autónomo.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- REAL DECRETO 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas y sus modificaciones a través del REAL DECRETO 56/1995, de 20 de Enero.
- REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
- REAL DECRETO 286/2006, de 14 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- NORMA de Carreteras 8.3 I.C, Señalización de Obras.
- Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Ordenanzas Municipales.

3.2.- Condiciones, empleo y mantenimiento de los medios de protección

Antes de preceder al desarrollo de este capítulo, se deja constancia que aparte de lo que en él se indica, son de absoluta validez todos los condicionantes enumerados en la memoria para los diferentes medios de protección, las diferentes instalaciones, maquinarias y medios auxiliares, dándose por tanto transcritos al presente Pliego de Condiciones.

3.2.1.- Condiciones de los medios de protección

Todos los medios y equipos de protección, deberán encontrarse en la obra con la anterioridad suficiente para que permita su instalación antes de que sea necesaria su utilización.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándolos a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega. Para ello deberán ser revisados periódicamente de forma que puedan cumplir eficazmente con su función.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, (por ejemplo, un accidente) deberá ser repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de un equipo o una prenda de protección, nunca será un riesgo en sí mismo.

La maquinaria dispondrá de todos los elementos de seguridad y prevención establecidos, y serán manejadas por personal especializado. Así mismo, serán sometidas a revisiones periódicas y en caso de detectar alguna avería o mal funcionamiento, se paralizarán hasta su resolución.

3.2.2.- Protecciones personales

Todo elemento de protección personal llevará necesariamente el marcado CE.

○ **Protección de la cabeza**

Un casco de protección es una prenda para cubrir la cabeza del usuario, que está destinada esencialmente a proteger la parte superior de la cabeza contra heridas producidas por objetos que caigan sobre el mismo.

- La mejor protección frente a la perforación la proporcionan los cascos de materiales termoplásticos (policarbonatos, ABS, polietileno y policarbonato con fibra de vidrio). Los cascos de aleaciones metálicas ligeras no resisten bien la perforación por objetos agudos o de bordes afilados.
- No deben utilizarse cascos con salientes interiores, ya que pueden provocar lesiones graves en caso de golpe lateral. Pueden estar provistos de un relleno protector lateral que no sea inflamable ni se funda con el calor.
- Los cascos fabricados con aleaciones ligeras o provistos de un reborde lateral no deben utilizarse en lugares de trabajo expuestos al peligro de salpicaduras de metal fundido.
- Cuando hay peligro de contacto con conductores eléctricos desnudos, se usarán cascos de materiales termoplásticos. No tendrán orificios de ventilación y los remaches y otras posibles piezas metálicas no deben asomar por el exterior del armazón.
- Los cascos para trabajos en altura, estarán provistos de barboquejo y es preferible que sean de tipo "casquete" para evitar que el trabajador entre en contacto con algún elemento y pierda el equilibrio. Deberá ser de color claro y disponer de orificios de ventilación.
- La forma de casco más común dentro de las diversas comercializadas es la de "gorra", con visera y ala alrededor. En canteras y obras de demolición protege más un casco de este tipo pero con un ala más ancha, en forma de "sombrero".
- En los puestos de trabajo en los que exista riesgo de engancharse el cabello, por la proximidad a máquinas, aparatos o elementos en movimiento, es obligatorio cubrirse el cabello mediante gorros, cintas elásticas o redcillas, lo cual evitará que éste entre en contacto con los instrumentos o la maquinaria.

Normativa aplicable:

- UNE-EN 13087. Cascos de protección.
- UNE-EN 397/A1:2000. Cascos de protección para la industria.
- UNE-EN 812/A1:2002. Cascos contra golpes para la industria.

o Protección para el aparato ocular y la cara

El equipo de protección ocular y /o facial está destinado a proteger los ojos y la cara del trabajador ante riesgos externos tales como la proyección de partículas o cuerpos sólidos.

- La protección se efectuará mediante la utilización de gafas de protección, pantallas o pantallas faciales, los cuales se seleccionarán en función del riesgo de las actividades:
 - Golpes o impactos con partículas o cuerpos.
 - Acción de polvo y humos.
 - Proyección o salpicaduras de líquidos fríos, calientes, cáusticos o materiales fundidos.
 - Substancias que por su intensidad o naturaleza puedan resultar peligrosas.
 - Radiaciones que por su intensidad o naturaleza puedan resultar peligrosas.
 - Deslumbramiento.
- Cuando se trabaje con vapores, gases o polvo muy fino, serán completamente cerradas y ajustadas a la cara, con visor con tratamiento anti-empañado.
- En los casos de ambientes agresivos, de polvo de grano grueso y líquidos, serán como las anteriores, pero tendrán incorporados botones de ventilación indirecta o tamiz antiestático
- En el resto de casos serán de montura de tipo normal y con protecciones laterales que podrán ser perforadas para una mejor ventilación.
- Cuando no exista peligro de impactos por partículas duras, se podrán usar gafas de Protección tipo panorámico, con armadura de vinilo flexible y con el visor de poli-carbonato o acetato transparente.
- En ambientes de polvo fino, con ambiente bochornoso o húmedo, el visor será de rejilla metálica (tipo picapedrero) para impedir que se empañe.
- En los trabajos eléctricos realizados en proximidades de zonas en tensión, el aparato de la pantalla estará construido con material absolutamente aislante y el visor ligeramente oscurecido, en previsión de deslumbramientos por salto intempestivo de un arco eléctrico.
- Las utilizadas en previsión de calor, tendrán que ser de "Kevlar" o de tejido aluminizado reflectante (el amianto y tejidos asbéticos están totalmente prohibidos), con un visor correspondiente, equipado con vidrio resistente a la temperatura que tendrá que soportar.
- En los trabajos de soldadura eléctrica, se utilizará el equipo de pantalla de mano denominado "Cajón de soldador" con mirilla de vidrio oscuro protegida por otro transparente, siendo retráctil el oscuro, para facilitar la limpieza de la escoria, y recambiable con facilidad los dos.
- No deberá tener ninguna parte metálica en el exterior, para evitar los contactos accidentales con la pinza de soldar.
- En los lugares en los que se realice soldadura eléctrica o soldadura con gas inerte (Nertal), cuando se necesite, se utilizarán pantallas sujetas a la cabeza de tipo regulable.
- Cuando en el trabajo a realizar exista riesgo de deslumbramiento, las gafas serán de color o tendrán un filtro para garantizar una absorción lumínica suficiente.
- A la hora de utilizar los equipos, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:
- Si existiese la posibilidad de que se produzcan movimientos de cabeza bruscos, se seleccionará un protector con sistema de sujeción fiable, que asegure la posición correcta y se eviten desprendimientos fortuitos.
- El calor, la humedad, el sudor, etc. favorecen el empañamiento. Dicho problema se mitiga con el uso de protecciones adicionales tales como productos desempañantes.
- Se deberán respetar las instrucciones del suministrador, realizar controles periódicos, examinar de manera visual antes de su utilización, almacenar de forma correcta y realizar una adecuada limpieza y mantenimiento de los mismos.
- Es necesario realizar.
 - El equipo se sustituirá en caso de:
 - Arañazos y deformación del visor que perturben la visión.
 - Rotura del acular o visor.

- Rotura de cualquier componente no sustituible.
- Aumento considerable del peso debido a las condiciones de uso.

Normativa aplicable:

- UNE-CR 13464:1999. Guía para la selección y mantenimiento de los protectores oculares y faciales de uso profesional.
- UNE-EN 165:2006. Protección individual de los ojos. Vocabulario.
- UNE-EN 166:2002. Protección individual de los ojos. Especificaciones.
- UNE-EN 167:2002. Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos.
- UNE-EN 168:2002. Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.
- UNE-EN 169:2003. Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
- UNE-EN 170:2003. Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
- UNE-EN 171:2003. Protección individual de los ojos, filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
- UNE-EN 172/A2: 2002. Protección individual del ojo. Filtros de protección solar para uso laboral.
- UNE-EN 1731:2007. Protección individual de los ojos. Protectores oculares y faciales de malla.
- UNE-EN-1731:2007. Protección individual de los ojos. Protectores oculares y faciales de malla.

○ Protecciones aparato auditivo

Los protectores auditivos son equipos de protección individual que, debido a sus propiedades para la atenuación de sonido, reducen los efectos del ruido en la audición, para evitar así un daño en el oído. Son siempre de uso individual y se pueden clasificar en:

- Protectores auditivos tipo "tapones".
- Protectores auditivos tipo "orejeras", con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
- El tipo de protector deberá elegirse en función del entorno laboral para que la eficacia sea satisfactoria y las molestias mínimas. A tal efecto, se preferirá, de modo general:
 - Los tapones auditivos, para un uso continuo, en particular en ambientes calurosos y húmedos, o cuando deban llevarse junto con gafas u otros protectores.
 - Las orejeras o los tapones unidos por una banda, para usos intermitentes.
 - Los cascos antirruído o la combinación de tapones y orejeras en el caso de ambientes extremadamente ruidosos.
- El protector auditivo deberá elegirse de modo que reduzca la exposición al ruido a un límite admisible.
- Usar un protector auditivo no debe mermar la percepción del habla, de señales de peligro o de cualquier otro sonido o señal necesarios para el ejercicio correcto de la actividad. En caso necesario, se utilizarán protectores "especiales": aparatos de atenuación variable según el nivel sonoro, de atenuación activa, de espectro de debilitación plano en frecuencia, de recepción de audiofrecuencia, de transmisión por radio, etc.
- La comodidad de uso y la aceptación varían mucho de un usuario a otro. Por consiguiente, es aconsejable realizar ensayos de varios modelos de protectores y, en su caso, de tallas distintas.
- En lo que se refiere a las orejeras, se consigue mejorar la comodidad mediante la reducción de la masa, de la fuerza de aplicación de los casquetes y mediante una buena adaptación del aro almohadillado al contorno de la oreja.
- En lo referente a los tapones auditivos, se rechazarán los que provoquen una excesiva presión local.
- Los protectores auditivos deberán llevarse mientras dure la exposición al ruido. Retirar el protector, siquiera durante un corto espacio de tiempo, reduce seriamente la protección.
- Algunos tapones auditivos son de uso único. Otros pueden utilizarse durante un número determinado de días o de años si su mantenimiento se efectúa de modo correcto. Se aconseja al empresario que precise en la medida de lo posible el plazo de utilización (vida útil) en relación con las características del protector, las condiciones de trabajo y del entorno, y que lo haga constar en las instrucciones de trabajo junto con las normas de almacenamiento, mantenimiento y utilización.
- Los tapones auditivos (sencillos o unidos por una banda) son estrictamente personales. Los demás protectores pueden ser utilizados excepcionalmente por otras personas previa desinfección.

Normativa aplicable:

- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE núm. 60 de 11 de marzo.
- UNE-EN 13819:2003. Protectores auditivos. Ensayos.
- UNE-EN 352-1:2003. Protectores auditivos. Requisitos generales.
- UNE-EN 352-2:2003 Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 2: Tapones.
- UNE-EN-4:2001 A: 2006 Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 4: Orejeras dependientes de nivel.
- UNE-EN 458:2005. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento. Documento guía.

o Protecciones aparato respiratorio

Los equipos de protección respiratoria son equipos de protección individual de las vías respiratorias en los que la protección contra los contaminantes aerotransportados se obtiene reduciendo la concentración de éstos en la zona de inhalación por debajo de los niveles de exposición recomendados.

- Esencialmente se tienen los siguientes tipos de protectores:
 - Dependientes del medio ambiente (equipos filtrantes) contra partículas, gases y vapores o contra partículas, gases y vapores, serán filtros, mascarillas, cascos y capuchas.
 - Independientes del medio ambiente (equipos aislantes):
 - No autónomos de manguera o con línea de aire comprimido.
 - Autónomos de circuito abierto o cerrado.
- Los equipos de protección de las vías respiratorias están diseñados de tal manera que sólo se pueden utilizar por espacios de tiempo relativamente cortos. Por regla general, no se debe trabajar con ellos durante más de dos horas seguidas; en el caso de equipos livianos o de realización de trabajos ligeros con interrupciones entre las distintas tareas, el equipo podrá utilizarse durante un periodo más prolongado
- Antes de utilizar un filtro, es necesario comprobar la fecha de caducidad impresa en el mismo y su perfecto estado de conservación.
- El folleto informativo del fabricante contiene información detallada acerca del tipo de equipo y el uso que se le dé. Algunos filtros, una vez abiertos, no deben utilizarse durante más de una semana, siempre y cuando se guarden de un día para otro en una bolsa cerrada herméticamente. Otros, en cambio, deben utilizarse una sola vez.

Normativa aplicable:

- UNE-EN 1146:2006. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto de aire comprimido con capucha para evacuación. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 12021:1999. Equipos de protección respiratoria. Aire comprimido para equipos de protección respiratoria aislantes.
- UNE-EN 12083/AC: 2000. Equipos de protección respiratoria, filtros con tubos de respiración (no incorporados a una máscara). Filtros contra partículas, gases y mixtos, requisitos, ensayos y marcado.
- UNE-EN 12941/A1:2004. Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un caco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 12942/A1:2003. Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 13274:2001. Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo.
- UNE-EN 133:2002. Equipos de protección respiratoria. Clasificación.
- UNE-EN 136/AC: 2004. Equipos de protección respiratoria, máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 137:1993. Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección autónomos de circuito abierto de aire comprimido. Requisitos, ensayos, marcado. (versión oficial en 137:1996 y el corrigendum en AC: 1993).
- UNE-EN 13794:2003. Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito cerrado para evacuación. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 140/AC: 2000. Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras y cuartos de máscara, requisitos, ensayo, marcado.

- UNE-EN 143:2001/A1:2006. Equipos de protección respiratoria, filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
 - UNE-EN 14387:2004/AC: 2005. Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado.
 - UNE-EN 14529:2006. Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos, de circuito abierto, de aire comprimido, con media máscara y con válvula de respiración de presión positiva a demanda, para evacuación.
 - UNE-EN 14593:2005. Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda.
 - UNE-EN 14594:2005. Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios con línea de aire comprimido de flujo continuo. Requisitos, ensayos, marcado.
 - UNE-EN 148:1999. Equipos de protección respiratoria. Roscas para adaptadores faciales.
 - UNE-EN 149/AC: 2002. Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
 - UNE-EN 1827:1999. Equipos de protección respiratoria. Mascarillas sin válvulas de inhalación con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra las partículas únicamente. Requisitos, ensayos, marcado.
 - UNE-EN 402:2004. Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección autónomos de circuito abierto, de aire comprimido a demanda, provistos de máscara completa o boquilla para evacuación. Requisitos, ensayos, marcado.
 - UNE-EN 403:2004. Equipos de protección respiratoria para evacuación. Equipos filtrantes con capucha para evacuación de incendios. Requisitos, ensayos, marcado.
 - UNE-EN 404:2005. Equipos de protección respiratoria para evacuación. Equipo filtrante para evacuación con filtro de monóxido de carbono y boquilla.
 - UNE-EN 405:2002. Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
 - UNE-EN 529:2006. Equipos de protección respiratoria. Recomendaciones sobre selección, uso, cuidado y mantenimiento. Guía.
- **Protecciones extremidades superiores**

Los medios de protección de las extremidades superiores se seleccionarán en función de los riesgos de tipo mecánico, térmico, químico y biológico, eléctrico, vibraciones y radiaciones ionizantes.

- La protección se realizará mediante guantes, mangas y manguitos, evitando la dificultad de movimientos del trabajador.
- La piel es por sí misma una buena protección contra las agresiones del exterior. Es importante mantener una buena higiene de las manos. A la hora de elegir unos guantes de protección hay que sopesar, por una parte, la sensibilidad al tacto y la capacidad de asir y, por otra, la necesidad de la protección más elevada posible.
- Los guantes de protección deben ser de talla correcta. La utilización de unos guantes demasiado estrechos puede, por ejemplo, mermar sus propiedades aislantes o dificultar la circulación.
- Al elegir guantes para la protección contra productos químicos hay que tener en cuenta que, en algunos casos ciertos materiales, que proporcionan una buena protección contra unos productos químicos, protegen muy mal contra otros.
- Al utilizar guantes de protección puede producirse sudor. Este problema se resuelve utilizando guantes con forro absorbente, no obstante, este elemento puede reducir el tacto y la flexibilidad de los dedos, así como la capacidad de asir.
- El utilizar guantes con forro reduce igualmente problemas tales como rozaduras producidas por las costuras, etc
- El material dependerá de las características o riesgos del trabajo que se vaya a realizar, podrán ser de goma, cuero, algodón, tejido termoaislante, malla metálica, etc.
- Los guantes de cuero, algodón o similares, deberán conservarse limpios y secos por el lado que está en contacto con la piel. En cualquier caso, los guantes de protección deberán limpiarse siguiendo las instrucciones del proveedor.
- Hay que comprobar periódicamente si los guantes presentan rotos, agujeros o dilataciones. Si ello ocurre y no se pueden reparar, hay que sustituirlos dado que su acción protectora se habrá reducido.

- Los guantes usados en trabajos eléctricos llevarán, al igual que en su cobertura protectora, una marca que indique, especialmente, el tipo de protección y/o la tensión de utilización correspondiente, el número de serie y la fecha de fabricación".
- Como complemento, podrán utilizarse cremas protectoras y guantes de tipo cirujano.

Normativa aplicable:

- UNE-EN 12477:2002/A1:2005. Guantes de protección para soldadores.
- UNE-EN 381:2000. Ropas de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano.
- UNE-EN 388:2004. Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- UNE-EN 407:2005. Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).
- UNE-EN 420:2004. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo.
- UNE-EN 421:1995 Guantes de protección contra radiaciones ionizantes y la contaminación radiactiva.
- UNE-EN 511:2006. Guante de protección contra el frío.
- UNE-EN 60903:2005. Trabajos en tensión. Guantes de material aislante.
- UNE-EN 60984/A1:2003. Manguitos de material aislante para trabajos en tensión.
- UNE-EN 1082:2001. Ropas de protección. Guantes y protectores de brazos contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano.
- UNE-EN 14328:2005: Ropas de protección. Guantes y protectores de los brazos protegiendo contra los cortes producidos por cuchillos eléctricos. Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE-EN 374-3:2004/AC: 2006: Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos.
- UNE-EN 60903:2005. Trabajos en tensión, guantes de materia aislante.

○ **Protecciones extremidades inferiores**

Por calzado de uso profesional se entiende cualquier tipo de calzado destinado a ofrecer una cierta protección contra los riesgos derivados de la realización de una actividad laboral.

- Conviene probar distintos modelos de calzado y, a ser posible, anchos distintos. La forma del calzado varía más o menos de un fabricante a otro y dentro de una misma colección.
- Existen zapatos y botas, pero se recomienda el uso de botas ya que resultan más prácticas, ofrecen mayor protección, aseguran una mejor sujeción del pie, no permiten torceduras y por tanto disminuyen el riesgo de lesiones.
- El calzado debe ser objeto de un control regular. Si su estado es deficiente se deberá dejar de utilizar, reparar o reformar. Se aconseja al empresario que precise en la medida de lo posible el plazo de utilización (vida útil), y que lo haga constar en las instrucciones de trabajo junto con las normas de almacenamiento, mantenimiento y utilización.
- Los artículos de cuero se adaptan a la forma del pie del primer usuario. Por este motivo, al igual que por cuestiones de higiene, debe evitarse su reutilización por otra persona. Las botas de goma o de materia plástica, en cambio, pueden ser reutilizadas previa limpieza y desinfección.
- Para evitar el riesgo de resbalamiento se usan suelas externas de caucho o sintéticas en diversos dibujos; esta medida es muy importante cuando se trabaja en pisos que pueden mojarse o volverse resbaladizos. El material de la suela es mucho más importante que el dibujo, y debe presentar un coeficiente de fricción elevado.
- En obras de construcción es necesario utilizar suelas reforzadas a prueba de perforación; hay también plantillas internas metálicas para añadir al calzado que carece de esta clase de protección.
- Cuando hay peligro de descargas eléctricas, el calzado debe estar íntegramente cosido o pegado o bien vulcanizado directamente y sin ninguna clase de elementos metálicos. En ambientes con electricidad estática, el calzado protector debe estar provisto de una suela externa de caucho conductor que permita la salida de las cargas eléctricas.
- Frente al riesgo de quemaduras la protección se podrá realizar con polainas y espinilleras de cuero, caucho o metálicas.
- Cuando el trabajo se deba realizar arrodillado, como ocurre en talleres de fundición y moldeo, se hará uso de espinilleras.
- Las botas de caucho sintético protegen bien frente a las lesiones de origen químico.
- Cerca de fuentes de calor intenso hay que usar zapatos, botas o polainas protectoras aluminizadas.

Normativa aplicable:

- UNE-CEN ISO/TR 18690:2006 IN. Guía para la selección, uso y mantenimiento del calzado de seguridad, de protección y de trabajo (ISO/TR 18690:2006).
- UNE-EN 12568:1998. Protectores de pies y piernas, requisitos y métodos de ensayo de topes y plantillas metálicas resistentes a la perforación.
- UNE-EN 13287:2004. Equipos de protección individual. Calzado. Método de ensayo para la determinación de la resistencia al deslizamiento.
- UNE-EN 1440:2005. Equipos de protección individual, rodilleras para trabajos en posición arrodillada.
- UNE-EN 381:1995. Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano.
- UNE-EN 50321:2000. Calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión.
- UNE-EN ISO 17249:2005. Calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena (ISO 17249:2004).
- UNE-EN ISO 20344:2005/AC: 2006. Equipos de protección personal, métodos de ensayo para calzado (ISO 20344:2004).
- UNE-EN ISO 20345:2005. Equipo de protección individual. Calzado de seguridad (ISO 20345:2004).
- UNE-EN ISO 20346:2005. Equipo de protección personal. Calzado de protección.
- UNE-EN ISO 20347:2005. Equipo de protección personal. Calzado de trabajo (ISO 20347:2004).

○ **Protecciones del cuerpo**

Un sistema de protección individual contra caídas de altura (sistema anticaídas) garantiza la parada segura de una caída, de forma que:

- La distancia de caída del cuerpo sea mínima.
- La fuerza de frenado no provoque lesiones corporales.
- La postura del usuario, una vez producido el frenado de la caída, sea tal que permita al usuario, dado el caso, esperar auxilio.
- Un sistema anticaídas está formado por un arnés anticaídas y una conexión para unir el arnés anticaídas a un punto de anclaje fijo.
- Esta conexión puede efectuarse utilizando un dispositivo anticaídas o un absorbedor de energía.
- Hay que recalcar que un cinturón no protege contra las caídas de altura y sus efectos.
- El arnés anticaídas puede estar constituido por bandas, elementos de ajuste y de enganche y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.
- El dispositivo anticaídas retráctil puede llevar incorporado un elemento de disipación de energía, bien en el propio dispositivo anticaídas o en el elemento de amarre retráctil que puede ser un cable metálico, una banda o una cuerda e fibras sintéticas.
- El dispositivo anticaídas deslizante se desplaza a lo largo de la línea de anclaje, acompaña al usuario sin requerir intervención manual durante los cambios de posición hacia arriba o hacia abajo y se bloquea automáticamente sobre la línea de anclaje cuando se produce una caída.
- Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida es un equipo formado por una línea de anclaje rígida y un dispositivo anticaídas deslizante con bloqueo automático que está unido a la línea de anclaje rígida, que puede ser un rail o un cable metálico
- Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible es un equipo formado por una línea de anclaje flexible y un dispositivo anticaídas deslizante con bloqueo automático. Está unido a la línea de anclaje flexible que puede ser una cuerda de fibras sintéticas o un cable metálico y se fija a un punto de anclaje superior.
- Los puntos de anclaje deben ser siempre seguros y fácilmente accesibles.
- Los elementos de amarre no se deberán pasar por cantos o aristas agudos.
- Los arneses anticaídas y las líneas de anclaje se deben almacenar colgados, en lugar fresco, lejos de fuentes de calor y protegerse del contacto con sustancia agresivas, así como proteger de la luz solar directa durante su almacenamiento.
- Se revisarán siempre antes de su uso, y se eliminarán cuando no se encuentren en perfecto estado.

Normativa aplicable:

- UNE-EN 363:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas.
- UNE-EN 358:2000 Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de

- caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre de sujeción.
- UNE-EN 361:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnese anticaídas.
 - NTP 682: Seguridad en trabajos verticales (I): equipos.
 - UNE-EN-362:2005. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.
 - UNE-EN-364:1993. Equipos de protección individual contra la caída de alturas. Métodos de ensayo.
 - UNE-EN-365:2005. Equipo de protección individual contra las caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje.
 - UNE-EN-354:2002. Equipos de protección individual contra caídas en altura. Elementos de amarre.
 - UNE-EN-360:2002. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retractiles.
 - UNE-EN-813:1997. Equipos de protección individual para prevención de caídas de altura. Arnese de asiento.
 - UNE-EN- 341:1997. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos de descenso.
 - UNE-EN-353-1:2002. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1: dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida.
 - UNE-EN-353-2:2002. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2.: dispositivos anticaídas sobre línea de anclaje flexible.
 - UNE-EN-355:2002. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía.
 - UNE-EN-358:2000. Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre de sujeción.
 - UNE-EN-795/A1:2001. Protección contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos.
 - UNE-EN 347:1997 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos de descenso.

3.2.3.- Protecciones colectivas

○ **Vallado de obra**

- Si se trata de vallas prefabricadas, antes de iniciar el montaje se consultarán y seguirán las instrucciones del fabricante.
- Se empleará el personal suficiente para su montaje, a fin de evitar la incorrecta manipulación de cargas.
- Tendrán la longitud suficiente como para crear por completo el espacio a proteger y las distintas partes estarán unidas entre sí.
- Cuando se coloquen en zonas cercanas a tráfico rodado, incluirán señalización y balizas luminosas durante la noche.
- Cuando se apoyen en pies de hormigón, la parte saliente se colocará hacia el interior, para evitar tropiezos de personas ajenas a la obra.
- Los materiales empleados deberán encontrarse en perfectas condiciones de uso: no estará oxidado ni rajado ni desprendido de su pintura.

○ **Señalización de seguridad**

- El Real Decreto 485/97 establece un conjunto de preceptos sobre dimensiones, colores, símbolos, formas de señales y conjuntos que proporcionan una determinada información relativa a la seguridad. Las señales de seguridad pueden ser complementadas por señales auxiliares que contienen un texto proporcionando información complementaria. Se utiliza conjuntamente con la seguridad. Son de forma rectangular, con la misma dimensión máxima de la señal que acompañan, y colocadas debajo de ellas.
- Balizamiento con malla de polietileno de alta densidad de un metro de altura, con pies a base de redondos de acero corrugados de 12 mm de diámetro, dotados de setas de protección. La intrusión en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poderse eliminar se debe señalar.
- La señalización vial cumplirá con el "Código de la Circulación" y con el contenido de la "Norma de carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado" promulgada por el "MOPU", y Ministerio de Fomento.

- **Extintores**
 - Portátiles de polvo químico polivalente contra fuegos A, B, C de 6 Kg de agente extintor, eficacia 21A-113 B, colocados en el interior de todas las casetas y en las máquinas.
 - Portátiles de anhídrido carbónico contra fuegos B, C de 5 Kg de agente extintor, eficacia 55 B, colocados en el grupo electrógeno y en el cuadro eléctrico general.

- **Interruptores diferenciales y tomas de tierra**
 - La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales, será para iluminación de 30 mA y para fuerza de 300 Ma. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de contacto de 24 V.
 - Todos los aparatos, mecanismos y cajas metálicos que tienen conexiones eléctricas están conectados a tierra mediante un conductor sin interrupción alguna, desde cada toma de corriente y desde cada carcasa, hasta una conexión eléctrica eficaz con el terreno, generalmente formada por una pica de acero chapado de cobre, con una clema a la que se conecta el conductor. La pica se hincan en el terreno > 60 cm.

- **Barandillas (sistema de protección de borde)**
 - Deberán cumplir las especificaciones y condiciones establecidas en la Norma UNE EN 13374.
 - Deberán tener la resistencia suficiente para garantizar la retención de personas. Los pies derechos serán de embutir o tipo sargento, en general puede ser válido cualquier soporte comercializado. La barandilla y barra intermedia se formarán por fragmentos tubulares comercializados o por madera y el diámetro o la escuadría dependerá de la separación de los soportes. Si no existe riesgo de caída de objetos sobre personas, podrá omitirse la colocación de rodapié. La altura del pasamanos, barra intermedia y rodapié serán respectivamente de 1,00 m, 0,60m y 0,15.
 - El montaje y desmontaje de los sistemas provisionales de protección de bordes se realizará de tal forma que no se añada riesgo alguno a los trabajadores que lo realicen.

- **Red horizontal**
 - Las cuerdas laterales estarán sujetas fuertemente a los estribos embebidos en el forjado.
 - Hay que dejar un espacio de seguridad entre la red y el suelo, o entre la red y cualquier obstáculo, por su elasticidad.
 - La cuerda perimetral de la red debe recibir en diferentes puntos (aproximadamente cada metro) los medios de fijación o soportes previstos para la puesta en obra de la red y deberá estar obligatoriamente conforme a la legislación vigente y ser de un material de características análogas al de la red que se utiliza.
 - La red está circundada, enmarcada o sujeta a un soporte. El conjunto red-soporte se ancla a elementos fijos de la construcción. La sujeción de la red a la cuerda perimetral se hace con nudos antideslizantes.
 - Para la protección de patios de luces, huecos de ascensores y, en general, huecos en forjados, no se necesita soporte especial, al poder unirse directamente la cuerda perimetral a unos anclajes previamente dejados en el forjado.
 - Es resistente a la intemperie y a las partículas incandescentes producidas por la soldadura u otras fuentes, encamisando las cuerdas con fibras ignífugas o con otras protecciones.
 - El montaje es controlado por un mando de la obra y una vez finalizado, es revisado, al menos en sus aspectos fundamentales: soportes, anclajes, accesorios, red, uniones, obstáculos, ausencia de huecos, etcétera.

- **Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad**
 - Estos anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad fabricados en acero corrugado doblado en frío y recibidos a la estructura.
 - El material será nuevo, a estrenar.
 - El plan de seguridad, a lo largo de su puesta en obra, en colaboración con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, suministrará los planos de ubicación exacta según las diversas solicitudes de prevención que surjan.

○ **Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad**

- El material a utilizar será nuevo, a estrenar.
- Fabricadas en poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 16 mm, y certificado de resistencia a la tracción emitido por su fabricante. Estarán etiquetadas producto certificado de seguridad "N" por AENOR.
- Los lazos de fijación, serán resueltos con nudos de marinero.
- Las cuerdas fiadoras para los cinturones de seguridad serán sustituidas de inmediato cuando:
 1. Tengan en su longitud hilos rotos en cantidad aproximada al 10%.
 2. Estén sucias de hormigones o con adherencias importantes.
 3. Estén quemadas por alguna gota de soldadura u otra causa cualquiera.
 4. Cada cuerda fiadora se inspeccionará detenidamente antes de su uso.

○ **Tapa de madera para hueco horizontal**

- Deberán estar bien sujetas y fijas al suelo.
- Su solape con los bordes resistentes del hueco y su grosor y naturaleza son tales que la tapa resiste el máximo peso del personal o la carga que pueden circular por esa zona, sin flecha aparente ni roturas.
- Se indica con una señal el riesgo de caída al mismo nivel.

○ **Líneas de vida**

- Por líneas de vida fijas entendemos aquellos dispositivos de anclaje que podemos encontrar en lugares con riesgo de caídas de altura, teniendo por finalidad permitir a un usuario, equipado de un arnés anticaídas y un equipo de protección, el desplazamiento a lo largo del dispositivo de anclaje o línea de vida estando siempre conectado facilitando la prevención de caídas de altura y posibilitar las labores de acceso y posicionamiento para trabajos de mantenimiento en dichos lugares donde queda la instalación.
- Los componentes habituales de una línea de vida son:
 - Anclaje inicial: donde comienza la línea de vida, placa de anclaje.
 - Anclaje terminal: donde acaba la línea de vida, placa de anclaje.
 - Tensor: elemento metálico que posibilita la tensión adecuada del sistema.
 - Absorbedor: dispositivo que absorbe la energía producida en caso de una caída.
 - Anclaje intermedio: anclaje que fija la línea al soporte, en zonas entre las placas de anclaje inicial y terminal, además de permitir el paso del anclaje móvil por ellos.
 - Absorbedor de energía: mecanismo de absorción de energía producida por una caída.
 - Anclaje móvil: dispositivo de conexión a línea de vida.

Normativa aplicable:

- UNE-EN 795:2012 Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje.

○ **Pasarela**

- Tiene una anchura > 60 cm.
- Si es de madera, tiene > 0,05 m de grueso y la madera es sana, sin nudos ni otros defectos.
- Los empalmes del piso de las plataformas se realizan siempre sobre los puentes correspondientes, a los que van clavados, solapándose los tablones sobre ellos o bien empleando un sistema de dobles puertas.
- Se clavan los tablones que forman la pasarela con listones transversales, colocados a una distancia de 0,40 m entre ellos.
- Los tablones que forman las pasarelas se apoyan al menos en tres puentes.
- Tiene barandillas de altura 90 cm, con pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Tiene la resistencia necesaria para las cargas que se prevea vaya a soportar.
- Las colas de los pescantes se apuntalan y se coloca un tablón o una superficie de reparto en la zona superior con los puntales debidamente sujetos.
- Se garantiza la inmovilidad de los puntales y se colocan enganches.
- Se dispone un punto fuerte, independiente de la pasarela, para el amarre de los cinturones de seguridad.

○ **Otros**

- Comprobación de que todas las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas.
- Tomas de tierra y cuadros eléctricos con diferenciales y magnetotérmicos adecuados.
- Avisador acústico en máquinas de movimiento de tierras.
- Interruptores diferenciales y tomas de tierra. La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales, será para iluminación de 30 mA y para fuerza de 300 Ma. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de contacto de 24 V.
- Tapón de presión para esperas de ferralla (setas). Todas las esperas de ferralla se protegerán con cabezales de plástico de color llamativo que eviten punzonamiento, cortes o enganches antes descuidados o caídas del personal de obra.

3.3.- Condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos

Es responsabilidad del Contratista, asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplen con los RRDD 1.215/1.997, 1.435/1.992 y 56/1.995.

- Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.
- El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente
- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.
- Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los referidos medios auxiliares, máquinas y equipos.

3.4.- Órganos de Seguridad y Salud

3.4.1.- Servicio de prevención

Este servicio de prevención del que dispondrá la empresa asesorará a la misma en materia de su competencia, organizará la formación de la plantilla y demás asuntos.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, de acuerdo con el artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3.4.2.- Servicios médicos

Se prevé un reconocimiento previo para cada trabajador que se vaya a contratar con el fin de detectar aquellas afecciones o dolencias que pudieran potenciar accidentes de los sujetos reconocidos.

Para las curas de urgencias se dispondrá de botiquín de tipo portátil, por ser de mayor operatividad y completo contenido.

Las evacuaciones de accidentados graves se realizarán en ambulancias.

La empresa constructora dispondrá de un servicio médico de empresa propio o mancomunado. Este servicio médico, será el encargado de velar por las condiciones higiénicas que debe reunir el centro de trabajo, tales como:

- Condiciones ambientales higiénicas de la obra.
- Higiene del personal de la obra mediante reconocimientos previos, vigilancia de salud, bajas y altas durante la obra.
- Asesoramiento y colaboración en temas de higiene y en la formación de socorristas y aplicación de primeros auxilios.

El contratista deberá presentar a la dirección de obra los contratos o seguros de asistencia sanitaria que demuestren la contratación o compra de:

- Material sanitario básico de reposición de botiquines.
- Los servicios de ambulancia.
- Los reconocimientos médicos obligatorios.

3.4.3.- Instalaciones médicas

En la obra existirá al menos un botiquín de urgencias, dicho botiquín estará señalizado de forma adecuada. Su contenido será el dispuesto en la normativa vigente y se revisará periódicamente reponiendo lo consumido.

Se dispondrá, en un lugar visible, de botiquín portátil de urgencias, el vigilante de seguridad será el encargado del mantenimiento y reposición del mismo.

El contenido mínimo del botiquín será el siguiente: Agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de Yodo, mercuriocromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, colirio lagrimal, ácido acético salicílico, vendas, esparadrápico, antiespasmódicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquetes, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuillas desechables, termómetro, tijeras, crema de protección solar y pomadas.

Se dispondrá en el interior de dicho botiquín de una lista de los teléfonos de urgencia para caso de accidente en obra.

3.4.4.- Recursos preventivos

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- a) Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

La obligación de la asignación de personas que deban ejercer la presencia de recursos preventivos corresponderá al Contratista.

El Contratista vendrá obligado a designar como recurso preventivo, con presencia permanente en la obra, al menos a una persona con formación de nivel básica en prevención de riesgos laborales.

3.5.- Instalaciones provisionales de higiene y seguridad

Las instalaciones de vestuarios y aseos tendrán ventilación directa al exterior, serán en construcción tradicional o con vagones prefabricados y con las dimensiones previstas para las mismas, según se detalla a continuación.

3.5.1.- Comedores

Para cubrir las necesidades provisionales de esta obra se dispondrá de un barracón o caseta prefabricada destinada a este menester de uno 14,1 m² de superficie. Estará separada del vestuario y aseo. Este recinto deberá disponer de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente, y estarán dotados de mesas y asientos para el personal, fregadero para lavar la vajilla, agua potable, calienta-comidas. En el exterior de los comedores se colocarán los contenedores con tapa para depositar de desperdicios, que estarán colocados en una zona especialmente habilitada para este fin, tal y como se especifica en el plano implantación de la obra.

Cada caseta dispondrá en la cubierta de un depósito vertical cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio para almacenamiento de agua potable de 500 litros de capacidad.

3.5.2.- Vestuarios

Se prevé la instalación de una caseta o módulo prefabricado de 14,1 m² de superficie para este fin, que irá provisto de los siguientes elementos:

- Taquillas metálicas individuales con cerradura
- Asientos suficientes

Los vestuarios deben cumplir las siguientes condiciones:

- Deben tener fácil acceso a los aseos y dimensiones suficientes para los trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.
- Contarán con asientos (bancos o sillas) en un número suficiente y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado, así como perchas.
- La altura mínima de estos locales será de 2,50 m.

3.5.3.- Aseos

Se dispondrá de un aseo portátil equipado con depósito de agua que contendrá como mínimo los siguientes elementos:

- Un urinario
- Un lavamanos
- Un distribuidor de jabón
- Un distribuidor de servilletas
- Un espejo

3.5.4.- Acometidas

Se acometerá en los puntos disponibles a pie del lugar de trabajo.

Dependiendo del lugar de ubicación de las instalaciones de higiene y bienestar definido a juicio del Contratista, las casetas se podrán acometer a la red general o mediante equipos autónomos y depósitos (generadores y depósitos de agua sanitaria).

El aseo portátil dispone de depósito de 260 litros que semanalmente se descarga por medio de una cuba

dedicada a la limpieza de estos elementos. Este depósito será descargado semanalmente.

3.5.5.- Basuras

Se dispondrá en la obra de los contenedores de basura necesarios en los que depositar la misma. Dichos contenedores dispondrán de tapa.

La basura se retirará a diario.

3.5.6.- Limpieza

Las casetas se someterán a una limpieza diaria y a una desinfección periódica.

3.5.7.- Acopios

- Los acopios de materiales en obra, deben estar ordenados y almacenados de forma estable en lugares adecuados, sin que entorpezcan áreas de trabajo o de paso.
- Antes de acopiar, se debe verificar la estabilidad, resistencia y planeidad de la zona donde se van a colocar los materiales.
- Los materiales acopiados se colocarán de forma estable que evite la caída de los mismos.
- Cuando se hagan acopios en las inmediaciones de la obra, que puedan ocupar parcial o totalmente aceras en incluso parte de la calzada, se hace necesario señalizar esta ocupación y delimitarla y acotarla para impedir que personas ajenas a la obra puedan acceder a los mismos.
- Los acopios de redondos de ferralla, armadura, etc.. no deberán sobrepasar 1,5 metros de altura y se acopiarán sobre tablones de madera.
- Para materiales cerámicos es necesario marcar una altura máxima de acopios, que no es recomendable que sea superior a dos o tres palets, dependiendo de la estabilidad de los acopios.
- Los tubos deberán ser acopiados de forma que no puedan rodar.

3.6.- **Previsiones del constructor**

3.6.1.- Previsiones técnicas

Si bien el presente estudio de seguridad y salud es de obligado cumplimiento, el contratista podrá modificar el mismo de acuerdo con su organización de la obra, siempre que sus previsiones técnicas supongan un incremento de la seguridad y salud de los trabajadores.

Para ello, está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, adaptando este proyecto a sus medios. Dicho plan deberá ser aprobado por la dirección técnica correspondiente.

3.6.2.- Previsiones económicas

Los cambios que introduzca el contratista o constructor en el presente proyecto de seguridad, tanto en los medios como equipos de protección y sean aprobados por la dirección facultativa, se presupuestarán, previa la aceptación de los precios correspondientes, sobre las mediciones reales de obra, siempre que no impliquen variación del importe total del presupuesto del Proyecto de seguridad.

3.6.3.- Certificaciones

Las certificaciones del presupuesto de seguridad, se abonarán conjuntamente y como certificaciones complementarias a las certificaciones de obra, todo de acuerdo con el contrato de obra y siendo responsable la dirección facultativa de las liquidaciones hasta su saldo final.

3.6.4.- Previsiones en la implantación de los medios de seguridad

El montaje, desmontaje y mantenimiento de los sistemas de seguridad, especialmente aquellos que ofrezcan algún peligro, deberá ejecutarse con las máximas medidas de seguridad, a fin de evitar posibles accidentes.

3.7.- Obligaciones de los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos en materia de seguridad y salud

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde al Ayuntamiento de Mogán, la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador.

En cuanto al contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud. El plan presentado por el contratista no reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque sí deberá hacer referencia concreta a los mismos y desarrollarlos específicamente, de modo que aquéllos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

3.8.- Formación e información preventiva

A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, la empresa adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y salud de los operarios en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en la mencionada Ley respecto a medidas de emergencia.

La empresa deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo. Se deberá definir un programa de información y formación preventiva que incluya los procedimientos y medidas preventivas a implantar en cada una de las actividades de la obra.

Al comienzo de la obra se realizará una reunión con representantes de los distintos equipos, a fin de analizar el contenido del Plan de Seguridad con objeto de que sean conocidos por todos, las normas y protecciones previstas contra los riesgos previsibles de la ejecución. Además deben ser divulgada toda la información necesaria del Plan de Emergencia y Evacuación a todo el personal interviniente en la obra.

Antes del inicio de los trabajos, el Técnico de Seguridad informará a los trabajadores individualmente o por grupos homogéneos, según el trabajo a desarrollar, sobre los métodos de trabajo, y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear, esta información se realizará asimismo en todo cambio de actividad de un operario o de las condiciones de ejecución de los trabajos a lo largo de la jornada.

Cada trabajador recibirá una formación teórico-práctica en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración y cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se produzcan cambios en los equipos de trabajo. Esta formación estará centrada en la función de cada trabajador y se impartirá por la empresa con medios propios o concertados.

Como parte de la formación se indicarán los riesgos a los que va a estar expuesto el trabajador, la necesidad de aptitudes profesionales determinadas y la exigencia de controles médicos especiales.

Cada empresa subcontratista cuyo trabajo haya de desarrollarse en la obra, recibirá la información e instrucciones en relación con los riesgos existentes en el tajo, así como sobre las medidas de protección y prevención sobre las medidas de emergencia.

Las charlas de formación e información del personal de obra, se fijarán con el Comité de Seguridad y Salud o en las Comisiones de Coordinación de Seguridad y Salud, evaluando la necesidad y frecuencia de dichas charlas. No obstante, antes del comienzo de los trabajos se exigirá a todas las empresas contratadas, el certificado de haber impartido o hecho impartir formación de riesgos de su profesión al personal que vaya a trabajar en la obra.

3.9.- Señalización de la obra

Se entiende por señalización de seguridad y salud aquella señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinada, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.

Se han considerado los siguientes tipos de señalización:

- Barreras de seguridad.
- Señalización vertical.
- Balizamiento.

3.9.1.- Características generales

Para la utilización de la señalización de seguridad se partirá de los siguientes principios generales:

- La señalización de seguridad deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:
 - Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
 - Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
 - Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de

- protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.
- La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente. Tampoco deberá considerarse una medida sustitutoria de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud.
- Los destinatarios tendrán que tener un conocimiento adecuado del sistema de señalización.
 - A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.
 - La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.
 - La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.
 - La señalización de seguridad no deberá utilizarse para transmitir informaciones o mensajes distintos o adicionales a los que constituyen su objetivo propio. Cuando los trabajadores a los que se dirige la señalización tengan la capacidad o la facultad visual o auditiva limitadas, incluidos los casos en que ello sea debido al uso de equipos de protección individual, deberán tomarse las medidas suplementarias o de sustitución necesarias.
 - Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

3.9.2.- Barreras de seguridad

Las barreras de seguridad son piezas prefabricadas de protección de tráfico rodado, tipo New Jersey.

- La barrera se situará en la posición indicada aprobada por la DF en el replanteo.
- La base de apoyo será estable y resistente.
- No existirán piezas que sobresalgan de la alineación.
- Las piezas de hormigón estarán unidas con los dispositivos suministrados por el fabricante.

Normativa aplicable:

- UNE 135111:1994 Sistemas viales de contención de vehículos. Barreras de hormigón. Definiciones, clasificación, dimensiones y tolerancias.
- UNE 135112:1994 Sistemas viales de contención de vehículos. Barreras de hormigón. Materiales básicos y control de ejecución.

3.9.3.- Señalización vertical

Se define como señalización vertical, aquella realizada mediante señales en forma de panel.

- Su forma, soporte, colores, pictogramas y dimensiones se corresponderán con los establecidos en el RD 485/1997, de 14 de Abril, y estarán advirtiendo, prohibiendo, obligando o informando en los lugares en que realmente se necesite, y solamente en éstos.
- Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.
- El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.
- No se situarán muchas señales próximas entre sí. Recordar que el rótulo general de anuncio de las señales de seguridad, que se suele situar en la entrada de la obra, tiene únicamente la consideración de panel indicativo.
- Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.
- El borde inferior de las señales deberá estar a 1 m. del suelo. Se exceptúa el caso de las señales “Sentido prohibido” y “Sentido obligatorio” en calzadas divergentes, que podrán colocarse sobre un solo poste, a la

misma altura.

- En un mismo poste no podrá ponerse más de una señal reglamentaria, pero si podrán añadirse indicaciones suplementarias en una placa rectangular colocada debajo de la señal
- Señales y paneles de balizamiento deben colocarse siempre perpendiculares a la visual del conductor, y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Están expresamente prohibidas las vallas de cerramiento de tipo tubular, sobre todo puestas de perfil.
- El fondo de las señales provisionales de obra será de color amarillo.
- Toda señalización de obras que exijan la ocupación de parte de la explanación de la carretera se compondrá, como mínimo, de los siguientes elementos:
 - Señal de peligro "Obras".
 - Valla que limite frontalmente la zona no utilizable de la explanación.

Se exceptúan las obras ligeras realizadas por obreros con herramientas portátiles, y sin que existan en la carretera obstáculos, zanjas o materiales acopiados, en cuyo caso podrá prescindirse de las vallas, y la señal de peligro "Obras" podrá ser de modelo reducido (70 cm.) y estar a 40 cm. del suelo.

- La placa "Obras" deberá estar, como mínimo, a 1.50 m. y, como máximo, a 2.50 m. de la valla en función de la visibilidad del tramo, de la velocidad del tráfico y del número de señales complementarias que se precise colocar entre señal y valla.
- Para aclarar, complementar o intensificar la señalización mínima podrán añadirse, según las circunstancias, los siguientes elementos:
 - Limitación progresiva de la velocidad, en escalones máximos de 30 kilómetros hora, desde la posible en la carretera, hasta la detención total si fuera preciso. La primera señal de limitación puede situarse previa a la de peligro "Obras".
 - Aviso de régimen de circulación a la zona afectada (Placas TP 25, TR 400, TR 5, TR 6, TR 305).
 - Orientación de los vehículos por las posibles desviaciones (Placa TR 401).
 - Delimitación longitudinal de la zona ocupada.
- La ordenación en sentido único "alternativo" se llevará a cabo por uno de los siguientes sistemas:
 - Establecimiento de la prioridad de uno de los sentidos mediante señales fijas. Circular, con flecha roja y negra. Cuadrada, con flecha roja y blanca.
 - Ordenación diurna mediante señales manuales (paletas o discos), si los señalizadores se pueden comunicar visualmente o mediante radio teléfono. Nota: El sistema de "testimonio" está totalmente proscrito.
 - Mediante semáforo regulador.
- Cuando se tenga que cortar totalmente la carretera o se establezca sentido único alternativo, durante la noche, la detención será regulada mediante semáforos. Durante el día, pueden utilizarse señalizadores con armilla fotoluminiscente.
- Todas las señales serán claramente visibles por la noche y deberán, por tanto ser reflectantes.
- Normativa aplicable:
 - UNE-EN 12966-1:2006. Señales verticales de circulación. Señales de tráfico de mensaje variable.

3.9.4.- Balizamiento

Se define como balizamiento la utilización de determinados dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación).

- No se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión, ni una señal luminosa cerca de otra emisión luminosa apenas diferente.
- Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir la correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundida con otras señales luminosas.
- La eficacia y buen funcionamiento del balizamiento se comprobará antes de su entrada en servicio, y posteriormente mediante las pruebas periódicas necesarias.
- Normativa aplicable:
 - UNE 135352:2006. Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad "in situ" de elementos en

servicio.

- UNE 135360:1994 EX. Señalización vertical. Balizamiento. Hitos de vértice en material polimérico
- UNE 135362:1994 EX. Señalización vertical. Balizamiento. Hitos de arista de poli (cloruro de vinilo) (PVC rígido).
- UNE 135363:1998. Señalización vertical. Balizamiento. Balizas cilíndricas permanentes en material polimérico.
- UNE-EN 12352:2007. Equipamiento de regulación del tráfico. Dispositivos luminosos de advertencia de peligro y balizamiento.

3.10.- Normas de prevención

3.10.1.- Fase de implantación de la obra

Normas y medidas preventivas tipo:

- Antes del inicio de los trabajos se realizará una inspección del terreno y de las instalaciones colindantes.
- Utilización de material auxiliar necesario para las operaciones de manutención y dirección de cargas pesadas: escaleras manuales de acceso, eslingado y sistema de guiado de cargas.
- Utilización de señalización acústica y luminosa de aviso en la maquinaria en movimiento.
- Se montará toda la instalación eléctrica teniendo en cuenta la carga de energía que debe soportar, así como los elementos de protección necesarios para cada circunstancia (diferenciales, fusibles, etc.).
- Cuando el operario descienda del vehículo deberá llevar puestas las protecciones individuales necesarias (casco, ropa de trabajo, botas de seguridad y chaleco reflectante).

3.10.2.- Instalación eléctrica provisional de obra

Normas y medidas preventivas tipo:

- Se diseñará un plano (o conjunto de planos según sean las necesidades reales), con los esquemas que reflejarán la distribución de líneas desde el punto de acometida al cuadro general de obra y cuadro de distribución, con especificación, en esquema, de las protecciones de circuitos adoptadas, con la condición de que las variaciones surgidas por nuevas necesidades de la obra, se reflejen también en los planos.
- Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados, no se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- No se utilizarán cables defectuosos.
- Existirá una señalización sencilla y clara, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico.
- El mantenimiento y la reparación de averías en la instalación eléctrica deberán ser realizadas por un trabajador cualificado.

3.10.3.- Accesos a la obra

Normas y medidas preventivas tipo:

- Todo el perímetro de la obra se acotará convenientemente.
- Cuando sea necesario disponer de pasarelas para acceder a las obras o para salvar desniveles, éstas reunirán las siguientes condiciones:
 - Tendrán una anchura mínima de 60 cm.
 - Se colocarán topes en los extremos para evitar deslizamientos. En general, se dispondrán los elementos de forma que no se puedan separar ni deslizar de sus puntos de apoyo.
 - Los lados abiertos se protegerán con barandillas resistentes, de 90 cm de altura provistas de listón intermedio y rodapié.
- Donde exista la posibilidad que los viandantes se acerquen a la misma, se balizará toda la obra con algún sistema de señalización permanente, tanto diurno, como si fuese necesario, nocturno, de acuerdo con la Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras en carretera.
- No se utilizarán como vallas las láminas de plástico naranja (ya que no tienen la estabilidad adecuada),

salvo que sean complementarias de vallas metálicas a las cuales se sujeten.

- Cuando se trabaje de noche en zonas próximas a carreteras, los operarios llevarán algún tipo de señalización personal (chalecos, manguitos, paletas reflectantes o banderines o cintas adhesivas reflexivas).

3.10.4.- Montaje de protecciones colectivas

Normas y medidas preventivas tipo:

- En el montaje de protecciones colectivas (redes de seguridad, barandillas de protección, etc.) el operario utilizará arnés de seguridad el cual estará amarrado a un lugar seguro, mientras se encuentre cercano a la zona con riesgo de caída y aún no esté instalada la protección en su totalidad.
- Deberá utilizarse calzado de seguridad con puntera metálica para protegerse ante la posible caída de las cargas manipuladas (tablones, plataformas, barras, etc.).
- En la manipulación de los distintos elementos que componen la protección puede existir riesgo de corte en las manos, por rebabas, astillas, etc., de ahí que deban utilizarse guantes de protección mecánica en dicha manipulación.
- En el montaje en general de protecciones colectivas será necesaria la utilización de herramientas manuales para el clavado, atornillado, etc., de los elementos que componen la protección.
- Mientras se efectúa el montaje de las distintas protecciones colectivas, existe el riesgo de caída de materiales diversos (herramientas, tornillos, etc.) a las plantas inferiores en tanto no se ha terminado dicho montaje. Por ello, indicamos a continuación algunas normas a seguir para evitar dicho riesgo:
 - Toda la zona que quede bajo el radio de acción de una posible caída de materiales deberá estar protegida o señalizada para evitar la presencia de personas mientras se efectúa el montaje.
 - Todos los operarios que intervengan en las tareas de montaje deberán utilizar cinturones portaherramientas, para evitar dejar las herramientas en lugares con riesgos de caída a niveles inferiores.
 - Todos los elementos que se utilicen para el montaje (barras, tablones, etc.) deberán mantenerse alejados del hueco o zona de posible caída, mientras no se vayan a montar. En el momento del montaje se adoptará la mayor precaución para evitar su caída
- Durante la fase de montaje se prestará especial atención a la existencia, en las proximidades de la obra, de líneas eléctricas aéreas.
- Se evitará al máximo la manipulación manual de cargas, procurando utilizar en la medida de lo posible los medios mecánicos existentes.
- Cuando esto no sea posible, se proporcionará a los trabajadores una formación e información adecuada sobre la forma correcta de manipular las cargas y sobre los riesgos que corren de no hacerlo de dicha forma.
- Revisiones de las redes durante el tiempo que permanezca montada a fin de comprobar:
 - Las roturas de la malla, de la cuerda perimetral y del atado
 - La fijación de la cuerda perimetral a los ganchos de sujeción
 - Las uniones entre redes
 - El acuñamiento y perpendicularidad frente al forjado.
 - Los objetos caídos sobre la red deberán ser retirados con la frecuencia que se requiera, según los casos, de forma que nunca impliquen un riesgo para las personas que pudieran caer, un daño a la propia red o una sobrecarga sobre la misma.
 - Cuando se produzca una rotura en las mallas que componen la red, se deberán desmontar y proceder a su reparación o sustitución., La reparación será realizada por empresa especializada (fabricante/proveedor).

3.10.5.- Servicios afectados

- Las interferencias con conducciones de toda índole, han sido causa eficiente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización exacta con el fin de poder valorar y delimitar claramente los diversos riesgos. Antes del comienzo de las obras se procederá a la localización exhaustiva de los servicios existentes, de forma que queden definidos en el Plan de Seguridad y Salud.
- Para la correcta identificación de los servicios existentes en la parcela, se ha solicitado a todas las compañías y organismos oficiales las redes de servicios de su propiedad que pueden existir en la zona.

- Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos, tales como agua, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.
- Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el Plan de Seguridad y Salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.
- A continuación se describen las diferentes actuaciones para resolver las citadas afecciones:

Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica:

- Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas es necesario informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable, tratar de asegurarse de su posición exacta y, en caso de duda, solicitar información de un supervisor de la compañía eléctrica. Esta información debe recabarse antes de redactar el Plan de Seguridad y Salud de la obra y contemplarse en éste, así como las medidas a adoptar; pero, en todo caso, se revisará y completará antes de comenzar los trabajos, actualizándose el citado plan.
- Siempre que se detecte la existencia de una línea eléctrica en la zona de trabajo se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión, antes de comenzar los trabajos. En caso de que existan dudas, todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si fueran cargados con tensión. Nunca se permitirá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable subterráneo en la obra. Se evitará tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- Se empleará señalización indicativa de riesgo eléctrico, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.
- Se informará a la compañía propietaria inmediatamente, siempre que un cable subterráneo sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.
- No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situados cables subterráneos. Los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de prendas de protección personal y herramientas aislantes, según las previsiones del Plan de Seguridad y Salud o sus actualizaciones pertinentes.
- Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente, de conformidad con la compañía propietaria, hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

Conducciones de agua:

- Se tratará de evitar que éstas sean dañadas y que en consecuencia se suspenda el servicio, y por lo tanto son aplicables parte de las medidas que se han comentado ante la presencia de líneas eléctricas subterráneas tales como:
 - No manipular o utilizar equipos, válvulas o instrumentos de la instalación en servicio.
 - No almacenar material sobre las conducciones ni utilizar éstas como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
 - No tocar o intentar alterar la posición de la tubería.
 - Existe otro riesgo derivado de la presencia de saneamientos, galerías o pozos. Se debe indicar que nunca se entrará en los mismos sin que se haya comprobado la presencia de atmósfera respirable y la ausencia de gases tóxicos.

Conducciones subterráneas de comunicaciones:

- Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas de comunicaciones subterráneas es necesario informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable, tratar de asegurarse de su posición exacta y, en caso de duda, solicitar información de un supervisor de la compañía. Esta información debe recabarse antes de redactar el Plan de Seguridad y Salud de la obra y contemplarse en éste, así como las medidas a adoptar; pero, en todo caso, se revisará y completará antes de comenzar los trabajos, actualizándose el citado plan.
- Siempre que se detecte la existencia de una línea de comunicación en la zona de trabajo se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión, antes de comenzar los trabajos. En caso de que existan dudas, todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si fueran cargados con tensión. Nunca se permitirá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable subterráneo en la obra. Se evitará tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- Se ha solicitado información por escrito a cada uno de los Organismos, Entidades y Compañías, que prestan servicios en la zona de influencia.

3.10.6.- Maquinaria de obra y equipos de trabajo

Los requisitos que deben reunir las máquinas son los siguientes:

- A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.
- Las máquinas comercializadas y/o puestas en servicio a partir del 1 de enero de 1995 deben ir provistas del marcado CE; deben disponer de la declaración CE de conformidad, redactada en castellano, que deberá comprender, entre otras cosas: el nombre y la dirección del fabricante o de su representante legalmente establecido en la comunidad, descripción de la máquina y todas las disposiciones pertinentes a las que se ajuste la máquina. Cada máquina debe llevar un manual de instrucciones redactado, como mínimo, en castellano, en el que se indique entre otras cosas la instalación, la puesta en servicio, la utilización, el mantenimiento.
- Si las máquinas fueron adquiridas con posterioridad al 1 de enero de 1995, el usuario está obligado a garantizar, a través del mantenimiento adecuado, que las prestaciones iniciales de la máquina en materia de seguridad se conservan a lo largo de la vida de la misma.
- Si las máquinas fueron adquiridas con anterioridad al 1 de enero de 1995, con carácter general, no irán con el marcado "CE", ni acompañadas de la declaración "CE" de conformidad ni con el manual de instrucciones, aunque es posible que algunas máquinas comercializadas a partir del 1 de enero de 1993 ya dispusieran de estos requisitos. En estas máquinas se deben identificar y evaluar los posibles riesgos existentes e implantar las medidas oportunas que como mínimo se ajustarán a los requisitos del Anexo I del Real Decreto 1215/1197.
- Los trabajos de mantenimiento y reparación sólo deberán llevarse a cabo por el personal capacitado que cuente con los conocimientos técnicos necesarios.
- Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos, y un extintor.
- Las máquinas para el movimiento de tierras, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- El Vigilante de Seguridad (o personal cualificado) redactará un parte diario sobre las revisiones que se realizan a la maquinaria que presentará al Jefe de Obra y que estarán a disposición de la Dirección Facultativa.
- Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.
- Se instalarán letreros avisadores del peligro que supone dormir a la sombra que proyectan las máquinas para movimiento de tierras.
- Está prohibido el uso del teléfono móvil, excepto si se dispone de kit mano libres.
- Se prohíbe expresamente trabajar con maquinaria para el movimiento de tierras en la proximidad de líneas

eléctricas hasta la conclusión de la instalación definida dentro de este Estudio de Seguridad y Salud, de la protección ante contactos eléctricos.

- Si se produjese un contacto con líneas eléctricas con la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la misma y el terreno.
- Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de cinco metros, avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puesta a tierra necesarios para poder cambiar sin riesgo, la posición de la misma.
- Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento en zonas superiores a la altura del cuerpo hay que utilizar elementos auxiliares como escaleras o plataformas de trabajo.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

Santa Brígida, junio de 2021

CONSULTOR:
SERVICIOS INTEGRALES DE CONSULTORÍA 3000, S.L.U
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

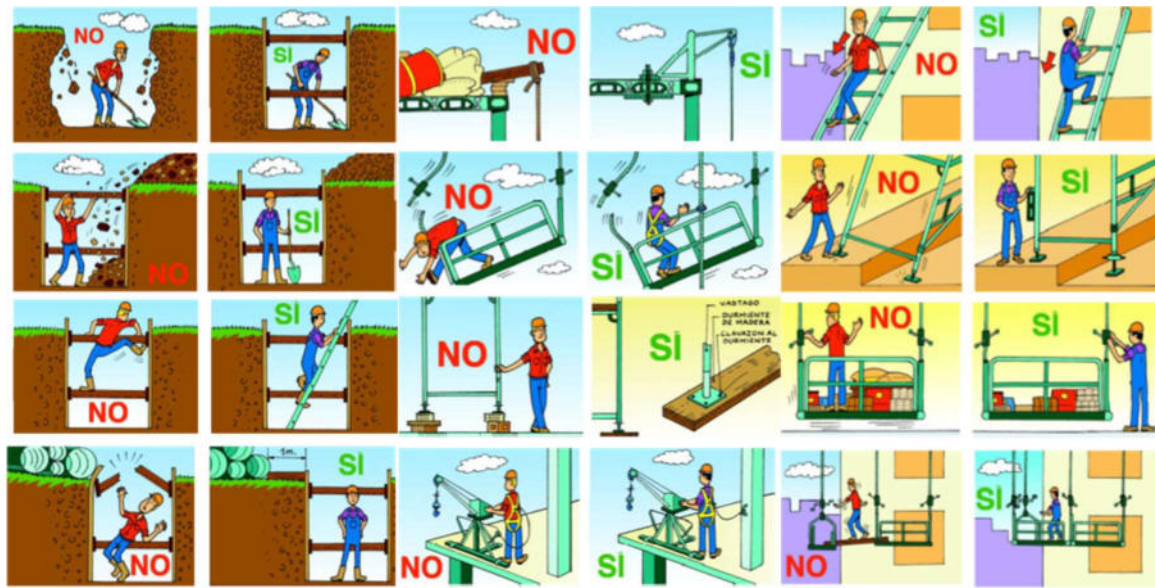
Fdo.: Juan Gómez Benítez
Col. N° 6.139

4.- PLANOS

4.1.- Medidas preventivas







5.- PRESUPUESTO

5.1.- Mediciones

MEDICIONES

ESS URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA UZO-02

Consultor:



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
21	SEGURIDAD Y SALUD					
21.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES					
21.01.01	ud Gafa antipolvo, de acetato Gafa antipolvo, de acetato con ventilación indirecta, homologada CE, s/normativa vigente.	10				10,00
						10,00
21.01.02	ud Gafa antisalpicaduras acetato Gafa antisalpicaduras, de acetato con ventilación indirecta, homologada CE, s/normativa vigente.	10				10,00
						10,00
21.01.03	ud Gafa tractorista securizada Gafa tractorista securizada hermética, homologada CE s/normativa vigente.	10				10,00
						10,00
21.01.04	ud Casco de seguridad CE, hom Casco de seguridad CE, homologado, CE s/normativa vigente.	40				40,00
						40,00
21.01.05	ud Auricular protector auditivo Auricular protector auditivo 27 dB, CE. s/normativa vigente.	10				10,00
						10,00
21.01.06	ud Tapones protectores auditivos Tapones protectores auditivos con cordón, (par) homologados CE s/normativa vigente.	40				40,00
						40,00
21.01.07	ud Guantes serraje reforzado Guantes serraje reforzado en uñeros y palma (par). CE s/normativa vigente.	20				20,00
						20,00
21.01.08	ud Guantes de cuero forrado, Guantes de cuero forrado, dorso de algodón rayado (par).CE s/normativa vigente.	20				20,00
						20,00
21.01.09	ud Bota cuero CRS negro con p Bota cuero CRS negro con puntera metálica, (par) homologada CE, s/normativa vigente.	40				40,00
						40,00

MEDICIONES

ESS URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA UZO-02

Consultor:



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
21.01.10	ud Par de botas de PVC Par de botas de PVC para agua, caña baja, homologada CE s/normativa vigente.	10				10,00
						10,00
21.01.11	ud Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	10				10,00
						10,00
21.01.12	ud Cinturón tractorista antiv Cinturón tractorista antivibratorio CE, s/normativa vigente.	10				10,00
						10,00
21.01.13	ud chaleco reflectante CE s/n Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	40				40,00
						40,00
21.01.14	ud Mascarilla filtro contra el polv Mascarilla con filtro contra polvo, homologada s/ N.T.R. MT-7 y 8.	10				10,00
						10,00
21.02	PROTECCIONES COLECTIVAS					
21.02.01	Ud Valla metálica modular 2,5x1,1 m Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.	40				40,00
						40,00
21.02.02	ml Malla de plástico 1,20 m Suministro, montaje y desmontaje una vez terminadas las obras de malla de plástico para delimitación de zona en obras, constituida por malla de plástico color anaranjado de 1,20 metros de altura, suministrada en rollos de 50 metros, con postes a base de redondos de acero corrugado de 12 mm de diámetro.	1	1.000,00			1.000,00
						1.000,00
21.02.03	ml Valla trasladable galvanizada provisional 3,50x2,00 m Suministro y colocación de vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm de diámetro, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, incluso argollas para unión de postes, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón de 65x24x12 cm con 8 orificios, reforzada con varillas de acero para soporte de valla trasladable. Amortizables en 5 usos. Incluyendo su retirada a almacén del contratista una vez finalizadas las obras.	1	2.000,00			2.000,00
						2.000,00

MEDICIONES

ESS URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA UZO-02

Consultor:



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
21.02.04	ud Pta. met. 1 h abat., 1.00x2.00 m, p/cerram. obras, paso pers, An Puerta metálica de 1 hoja abatible de 1.00x2.00 m, de acero galvanizado, para cerramiento de obras y paso de personas, Angio o similar, incluso accesorios de fijación a valla, recibido y colocación.	2				2,00
						2,00
21.02.05	ud Pta. met. 2 h abat., 4.00x2.00 m, p/cerram. obras, paso camiones Puerta metálica de 2 hojas abatibles de 4.00x2.00 m, de acero galvanizado, para cerramiento de obras y paso de camiones, Angio o similar, incluso accesorios de fijación a valla, recibido y colocación.	2				2,00
						2,00
21.03	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD					
21.03.01	ud Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	10				10,00
						10,00
21.03.02	ud Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.	10				10,00
						10,00
21.03.03	ud Cartel indicativo de riesgo de PVC, sin soporte metálico Cartel indicativo de riesgo, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontado.	10				10,00
						10,00
21.03.04	ud Señal vert. tráfico chapa acero, e=1,8 mm, D=60 cm, no reflexiva Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, de 60 cm de diámetro, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.	10				10,00
						10,00
21.03.05	ud Señal vert. tráfico, chapa acero, e=1,8 mm, triang. 70 cm, no reflexiva Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, triangular de 70 cm de lado, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.	10				10,00
						10,00
21.03.06	ud Tapón plástico protección redondos Tapón de plástico en protección de puntas de aceros corrugados en obra.	200				200,00
						200,00

MEDICIONES

ESS URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA UZO-02

Consultor:



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
21.03.07	ud Cono de señalización reflectante Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.	20				20,00
						20,00
21.03.08	ud Lámpara para señalización de obras con soporte metálico Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.	4				4,00
						4,00
21.04	EXTINCIÓN DE INCENDIOS					
21.04.01	Ud Extintor portátil de polvo 6 Kg Extintor portátil de polvo químico seco contra fuego A B C, de 6 Kg, eficacia 13A-113B, tipo Aéro-Feu o similar, colocado, incluidas fijaciones y acabados s/ NTE IPF-38.	8				8,00
						8,00
21.05	PROTECCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA					
21.05.01	ud Cuadro general de obra 80A Cuadro de obra trifásico 80 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 800x600 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x80 A., 3 diferenciales de 4x40 A. 30 mA, 4x40 A. 30 mA y 4x80 A. 30 mA, respectivamente, 8 MT por base, cuatro de 2x16 A., dos de 4x16 A. y dos de 4x32 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 8 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.	4				4,00
						4,00
21.05.02	ud Cuadro secundario obra 20kw Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado (amortizable en 4 obras). s/R.D. 486/97. s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y R.D. 614/2001.	4				4,00
						4,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
21.06	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
21.06.01	Ud Transporte, desc. caseta prefab.					
	Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.					
	vestuario	4				4,00
	comedor	4				4,00
	aseo	4				4,00
						12,00
21.06.02	ud Alquiler mensual caseta de obra 14,10 m²					
	Alquiler mensual de caseta diáfana para vestuario o comedor de obra de 6,00x2,44x2,59 m y altura 2,285 m con una superficie de 14,10 m ² modelo 01241.STD.06 de la marca Opein o similar realizada con cerramientos en panel perfilado de 40 mm de espesor, dotada de una puerta de acceso, 1 ventana de aluminio de 0,95x1,00 m con reja, con suelo de tablero agolemerado hidrófugo e=19mm revestido de sintasol, incluso cuadro eléctrico de protección y maniobra, 1 pantalla de 2x36w, y 1 interruptor y seguro.					
	vestuario	2	36,00			72,00
	comedor	2	36,00			72,00
						144,00
21.06.03	ud Alquiler mensual caseta para aseo 5,00 m²					
	Alquiler mensual de caseta para aseo de obra de 2,20x2,44x2,59 m y altura 2,27 m con una superficie de 5,00 m ² de la marca Opein o similar realizada con cerramientos en panel perfilado de 40 mm de espesor, dotada de una puerta de acceso, con suelo fenólico e=18 mm revestido de pintura antideslizante, incluso cuadro eléctrico de protección y maniobra, 1 pantalla de 2x18w, y 1 interruptor, 1 inodoro de tanque bajo, 1 platos de ducha, calentador eléctrico de 50 l, un lavamanos con pedestal y seguro.					
	aseo	2	36,00			72,00
						72,00
21.06.04	ud Acomet. Prov. Eléct. a caseta					
	Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.					
	vestuario	2				2,00
	comedor	2				2,00
	aseo	2				2,00
						6,00
21.06.05	ud Acomet. Prov. Saneam. a caseta					
	Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.					
	vestuario	2				2,00
	comedor	2				2,00
	aseo	2				2,00
						6,00
21.06.06	ud Acomet. Prov. Fontan. a caseta					
	Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.					
	vestuario	2				2,00
	comedor	2				2,00
	aseo	2				2,00
						6,00
21.06.07	ud Taquilla metálica individual					
	Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada.					
		20				20,00

MEDICIONES

ESS URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA UZO-02

Consultor:



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						20,00
21.06.08	ud Banco polipropileno 5 personas Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.					
		6				6,00
						6,00
21.06.09	ud Dispens. papel hig. Sanitex-inox Suministro y montaje de dispensador de papel higiénico de 45 cm de diámetro, con carcasa de acero inoxidable 304 con acabado satinado, dotado de cierre de seguridad, modelo Sanitex-inox de Dyserco o similar.					
		4				4,00
						4,00
21.06.10	ud Escobillero ABS cromado Dyserco Suministro y montaje de escobillero mod. ABS cromado de Dyserco o similar.					
		4				4,00
						4,00
21.06.11	ud Jabonera de rejilla para esquina Suministro y montaje de jabonera de rejilla para esquina de ducha en latón cromado, cód. ETE 0217 de Dyserco o similar					
		4				4,00
						4,00
21.06.12	ud Toallero de barra de latón crom Suministro y montaje de toallero de barra de 45 cm de longitud y 20 mm de diámetro en latón cromado, código ETE 2242 de Dyserco o similar.					
		4				4,00
						4,00
21.06.13	ud Secamanos Eurostandard óptico Suministro y montaje de secador de manos eléctrico con célula, modelo Eurostandard óptico de Dyserco o similar.					
		4				4,00
						4,00
21.06.14	ud Dosificador jabón líquido Suministro y montaje de dosificador de jabón líquido con carcasa de plástico de 1 l de capacidad, modelo Plastilux de Dyserco o similar.					
		4				4,00
						4,00
21.06.15	ud Mesa de comedor 10 personas Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.					
		2				2,00
						2,00
21.06.16	ud Calienta comidas 25 servicios Calienta comidas para 25 servicios, colocado.					
		2				2,00
						2,00

MEDICIONES

ESS URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA UZO-02

Consultor:



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
21.06.17	ud Carro contenedor ruedas 330 l Carro contenedor de plástico con ruedas de 330 l de capacidad y 111x66x88 cm de dimensiones, referencia ELPO 330 de Dyserco o similar.	4				4,00
						4,00
21.06.18	ud Inodoro con cisterna, p/adaptar a caseta provisional obra Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta.	4				4,00
						4,00
21.06.19	ud Plato ducha 80 cm, p/adaptar a caseta provisional obra Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fría, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.	4				4,00
						4,00
21.06.20	ud Lavabo o fregadero c/grifería, p/adaptar caseta provisional obra Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.	4				4,00
						4,00
21.07	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					
21.07.01	ud Botiquín metálico tipo maletín Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	4				4,00
						4,00
21.07.02	ud Reposición de material sanitario Reposición de material sanitario básico.	4				4,00
						4,00
21.07.03	ud Reconocimiento médico obligator. Reconocimiento médico obligatorio.	40				40,00
						40,00
21.08	MANO DE OBRA SEGURIDAD Y SALUD					
21.08.01	h Comité de seguridad y salud Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª.	36				36,00
	1h al mes					36,00
21.08.02	h Cursillo formación Seg. y Salud Formación de seguridad y salud en el trabajo, realizada por un encargado.	36				36,00
	1h al mes					36,00

MEDICIONES

ESS URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA UZO-02

Consultor:



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
21.08.03	h Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.					
	2h al mes	36	2,00			72,00
						72,00
21.08.04	h Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.					
	4h al mes	36	4,00			144,00
						144,00

5.2.- Presupuesto de ejecución material

PRESUPUESTO

ESS URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA UZO-02

Consultor:



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
21	SEGURIDAD Y SALUD			
21.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES			
21.01.01	ud Gafa antipolvo, de acetato Gafa antipolvo, de acetato con ventilación indirecta, homologada CE, s/normativa vigente.	10,00	3,06	30,60
21.01.02	ud Gafa antisalpicaduras acetato Gafa antisalpicaduras, de acetato con ventilación indirecta, homologada CE, s/normativa vigente.	10,00	9,95	99,50
21.01.03	ud Gafa tractorista securizada Gafa tractorista securizada hermética, homologada CE s/normativa vigente.	10,00	8,15	81,50
21.01.04	ud Casco de seguridad CE, hom Casco de seguridad CE, homologado, CE s/normativa vigente.	40,00	2,92	116,80
21.01.05	ud Auricular protector auditivo Auricular protector auditivo 27 dB, CE. s/normativa vigente.	10,00	28,88	288,80
21.01.06	ud Tapones protectores auditivos Tapones protectores auditivos con cordón, (par) homologados CE s/normativa vigente.	40,00	1,73	69,20
21.01.07	ud Guantes serraje reforzado Guantes serraje reforzado en uñeros y palma (par). CE s/normativa vigente.	20,00	2,41	48,20
21.01.08	ud Guantes de cuero forrado, Guantes de cuero forrado, dorso de algodón rayado (par).CE s/normativa vigente.	20,00	3,58	71,60
21.01.09	ud Bota cuero CRS negro con p Bota cuero CRS negro con puntera metálica, (par) homologada CE, s/normativa vigente.	40,00	31,32	1.252,80
21.01.10	ud Par de botas de PVC Par de botas de PVC para agua, caña baja, homologada CE s/normativa vigente.	10,00	6,37	63,70
21.01.11	ud Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	10,00	28,55	285,50
21.01.12	ud Cinturón tractorista antiv Cinturón tractorista antivibratorio CE, s/normativa vigente.	10,00	14,30	143,00
21.01.13	ud Chaleco reflectante CE s/n Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	40,00	13,22	528,80

PRESUPUESTO

ESS URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA UZO-02

Consultor:



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
21.01.14	ud Mascarilla filtro contra el polv Mascarilla con filtro contra polvo, homologada s/ N.T.R. MT-7 y 8.	10,00	13,48	134,80
TOTAL 21.01.....				3.214,80
21.02	PROTECCIONES COLECTIVAS			
21.02.01	Ud Valla metálica modular 2,5x1,1 m Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.	40,00	4,46	178,40
21.02.02	ml Malla de plástico 1,20 m Suministro, montaje y desmontaje una vez terminadas las obras de malla de plástico para delimitación de zona en obras, constituida por malla de plástico color anaranjado de 1,20 metros de altura, suministrada en rollos de 50 metros, con postes a base de redondos de acero corrugado de 12 mm de diámetro.	1.000,00	5,07	5.070,00
21.02.03	ml Valla trasladable galvanizada provisional 3,50x2,00 m Suministro y colocación de vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm de diámetro, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, incluso argollas para unión de postes, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón de 65x24x12 cm con 8 orificios, reforzada con varillas de acero para soporte de valla trasladable. Amortizables en 5 usos. Incluyendo su retirada a almacén del contratista una vez finalizadas las obras.	2.000,00	6,11	12.220,00
21.02.04	ud Pta. met. 1 h abat., 1.00x2.00 m, p/cerram. obras, paso pers, An Puerta metálica de 1 hoja abatible de 1.00x2.00 m, de acero galvanizado, para cerramiento de obras y paso de personas, Angio o similar, incluso accesorios de fijación a valla, recibido y colocación.	2,00	179,44	358,88
21.02.05	ud Pta. met. 2 h abat., 4.00x2.00 m, p/cerram. obras, paso camiones Puerta metálica de 2 hojas abatibles de 4.00x2.00 m, de acero galvanizado, para cerramiento de obras y paso de camiones, Angio o similar, incluso accesorios de fijación a valla, recibido y colocación.	2,00	475,96	951,92
TOTAL 21.02.....				18.779,20
21.03	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD			
21.03.01	ud Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	10,00	6,99	69,90
21.03.02	ud Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.	10,00	46,65	466,50
21.03.03	ud Cartel indicativo de riesgo de PVC, sin soporte metálico Cartel indicativo de riesgo, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontado.	10,00	3,14	31,40

PRESUPUESTO

ESS URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA UZO-02

Consultor:



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
21.03.04	ud Señal vert. tráfico chapa acero, e=1,8 mm, D=60 cm, no reflexiva Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, de 60 cm de diámetro, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.	10,00	69,08	690,80
21.03.05	ud Señal vert. tráfico, chapa acero, e=1,8 mm, triang. 70 cm, no reflexiva Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, triangular de 70 cm de lado, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.	10,00	62,02	620,20
21.03.06	ud Tapón plástico protección redondos Tapón de plástico en protección de puntas de aceros corrugados en obra.	200,00	1,60	320,00
21.03.07	ud Cono de señalización reflectante Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.	20,00	11,36	227,20
21.03.08	ud Lámpara para señalización de obras con soporte metálico Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.	4,00	28,12	112,48
TOTAL 21.03.....				2.538,48
21.04	EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
21.04.01	Ud Extintor portátil de polvo 6 Kg Extintor portátil de polvo químico seco contra fuego A B C, de 6 Kg, eficacia 13A-113B, tipo Aéro-Feu o similar, colocado, incluidas fijaciones y acabados s/ NTE IPF-38.	8,00	70,05	560,40
TOTAL 21.04.....				560,40
21.05	PROTECCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
21.05.01	ud Cuadro general de obra 80A Cuadro de obra trifásico 80 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 800x600 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x80 A., 3 diferenciales de 4x40 A. 30 mA, 4x40 A. 30 mA y 4x80 A. 30 mA, respectivamente, 8 MT por base, cuatro de 2x16 A., dos de 4x16 A. y dos de 4x32 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 8 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.	4,00	695,26	2.781,04

PRESUPUESTO

ESS URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA UZO-02

Consultor:



AGENCIA DE EVALUACIÓN DE
TRANSPARENCIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
21.05.02	ud Cuadro secundario obra 20kw Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado (amortizable en 4 obras). s/R.D. 486/97. s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y R.D. 614/2001.	4,00	194,97	779,88
TOTAL 21.05.....				3.560,92
21.06	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
21.06.01	Ud Transporte, desc. caseta prefab. Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.	12,00	123,13	1.477,56
21.06.02	ud Alquiler mensual caseta de obra 14,10 m² Alquiler mensual de caseta diáfana para vestuario o comedor de obra de 6,00x2,44x2,59 m y altura 2,285 m con una superficie de 14,10 m ² modelo 01241.STD.06 de la marca Opein o similar realizada con cerramientos en panel perfilado de 40 mm de espesor, dotada de una puerta de acceso, 1 ventana de aluminio de 0,95x1,00 m con reja, con suelo de tablero agolemerado hidrófugo e=19mm revestido de sintasol, incluso cuadro eléctrico de protección y maniobra, 1 pantalla de 2x36w, y 1 interruptor y seguro.	144,00	107,38	15.462,72
21.06.03	ud Alquiler mensual caseta para aseo 5,00 m² Alquiler mensual de caseta para aseo de obra de 2,20x2,44x2,59 m y altura 2,27 m con una superficie de 5,00 m ² de la marca Opein o similar realizada con cerramientos en panel perfilado de 40 mm de espesor, dotada de una puerta de acceso, con suelo fenólico e=18 mm revestido de pintura antideslizante, incluso cuaro eléctrico de protección y maniobra, 1 pantalla de 2x18w, y 1 interruptor, 1 inodoro de tanque bajo, 1 platos de ducha, calentador eléctrico de 50 l, un lavamanos con pedestal y seguro.	72,00	9,16	659,52
21.06.04	ud Acomet. Prov. Eléct. a caseta Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	6,00	102,44	614,64
21.06.05	ud Acomet. Prov. Saneam. a caseta Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	6,00	74,98	449,88
21.06.06	ud Acomet. Prov. Fontan. a caseta Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	6,00	90,38	542,28
21.06.07	ud Taquilla metálica individual Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada.	20,00	14,93	298,60

PRESUPUESTO

ESS URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA UZO-02

Consultor:



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
21.06.08	ud Banco polipropileno 5 personas Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.	6,00	24,88	149,28
21.06.09	ud Dispens. papel hig. Sanitex-inox Suministro y montaje de dispensador de papel higiénico de 45 cm de diámetro, con carcasa de acero inoxidable 304 con acabado satinado, dotado de cierre de seguridad, modelo Sanitex-inox de Dyserco o similar.	4,00	35,28	141,12
21.06.10	ud Escobillero ABS cromado Dyserco Suministro y montaje de escobillero mod. ABS cromado de Dyserco o similar.	4,00	23,18	92,72
21.06.11	ud Jabonera de rejilla para esquina Suministro y montaje de jabonera de rejilla para esquina de ducha en latón cromado, cód. ETE 0217 de Dyserco o similar	4,00	42,18	168,72
21.06.12	ud Toallero de barra de latón crom Suministro y montaje de toallero de barra de 45 cm de longitud y 20 mm de diámetro en latón cromado, código ETE 2242 de Dyserco o similar.	4,00	55,13	220,52
21.06.13	ud Secamanos Eurostandard óptico Suministro y montaje de secador de manos eléctrico con célula, modelo Eurostandard óptico de Dyserco o similar.	4,00	180,25	721,00
21.06.14	ud Dosificador jabón líquido Suministro y montaje de dosificador de jabón líquido con carcasa de plástico de 1 l de capacidad, modelo Plastilux de Dyserco o similar.	4,00	17,02	68,08
21.06.15	ud Mesa de comedor 10 personas Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.	2,00	62,92	125,84
21.06.16	ud Calienta comidas 25 servicios Calienta comidas para 25 servicios, colocado.	2,00	98,77	197,54
21.06.17	ud Carro contenedor ruedas 330 l Carro contenedor de plástico con ruedas de 330 l de capacidad y 111x66x88 cm de dimensiones, referencia ELPO 330 de Dyserco o similar.	4,00	184,95	739,80
21.06.18	ud Inodoro con cisterna, p/adaptar a caseta provisional obra Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta.	4,00	407,43	1.629,72
21.06.19	ud Plato ducha 80 cm, p/adaptar a caseta provisional obra Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fria, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.	4,00	274,12	1.096,48
21.06.20	ud Lavabo o fregadero c/grifería, p/adaptar caseta provisional obra Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.	4,00	171,45	685,80

PRESUPUESTO

ESS URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA UZO-02

Consultor:



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL 21.06.....				25.541,82
21.07	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
21.07.01	ud Botiquín metálico tipo maletín Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	4,00	56,50	226,00
21.07.02	ud Reposición de material sanitario Reposición de material sanitario básico.	4,00	63,78	255,12
21.07.03	ud Reconocimiento médico obligator. Reconocimiento médico obligatorio.	40,00	46,18	1.847,20
TOTAL 21.07.....				2.328,32
21.08	MANO DE OBRA SEGURIDAD Y SALUD			
21.08.01	h Comité de seguridad y salud Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª.	36,00	57,18	2.058,48
21.08.02	h Cursillo formación Seg. y Salud Formación de seguridad y salud en el trabajo, realizada por un encargado.	36,00	27,49	989,64
21.08.03	h Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.	72,00	13,32	959,04
21.08.04	h Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.	144,00	26,98	3.885,12
TOTAL 21.08.....				7.892,28
TOTAL 21.....				64.416,22
TOTAL				64.416,22

RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

ESS URBANIZACIÓN ISLA PERDIDA UZO-02

Consultor:



CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
21	SEGURIDAD Y SALUD	64.416,22
21.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	3.214,80
21.02	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	18.779,20
21.03	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	2.538,48
21.04	EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	560,40
21.05	PROTECCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	3.560,92
21.06	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	25.541,82
21.07	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	2.328,32
21.08	MANO DE OBRA SEGURIDAD Y SALUD	7.892,28

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 64.416,22

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de SESENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS DIECISEIS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

En Santa Brígida, junio de 2021.

CONSULTOR:

SERVICIOS INTEGRALES DE CONSULTORIA 3000, SLU.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: Juan Gómez Benítez

Colegiado nº 6.139

ANEJO Nº 18 REPORTAJE FOTOGRÁFICO

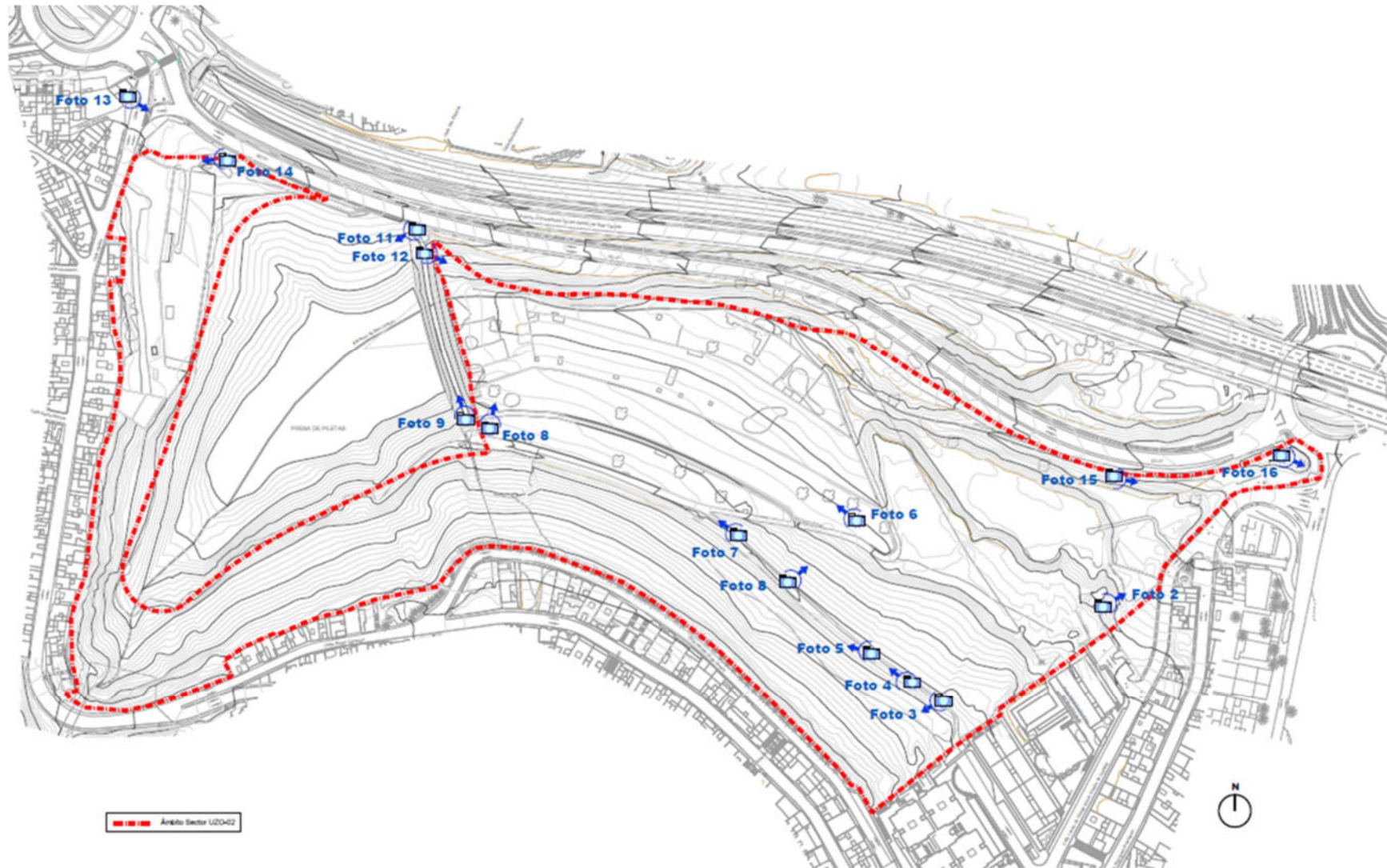


FOTO 1



FOTO 2



FOTO 3



FOTO 4



FOTO 5



FOTO 6



FOTO 7



FOTO 8



FOTO 9



FOTO 10



FOTO 11



FOTO 12



FOTO 13



FOTO 14



FOTO 15



FOTO 16

