



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME LA FLORIDA - CABO BLANCO EN T.M
ARONA ESTE – SAN MIGUEL

Documento Nº1

Memoria

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor: Georgina Castellón González

Tutor: Eduardo de Miguel García

Marzo 2024

Índice.

1. Antecedentes.....	1
2. Objetivos del Proyecto.....	1
3. Descripción de las obras.....	1
4. Cartografía y topografía.....	2
5. Planeamiento vigente.....	2
6. Servicios Afectados.....	2
7. Gestión de residuos.....	3
8. Estudio de seguridad y salud.....	3
9. Tipo de obra.....	3
10. Clasificación del contratista.....	3
11. Control de calidad.....	3
12. Disponibilidad del suelo.....	3
13. Revisión de precios.....	3
14. Criterios de accesibilidad universal.....	4
15. Presupuestos de las obras.....	4
16. Plazo de Ejecución.....	4

17. Documentos que constan en el proyecto.....	4
18. Declaración de obra completa.....	3

1. Antecedentes.

El proyecto se desarrolla en el núcleo urbano denominado como La Florida, en el término municipal de Arona – Este, en el sur de la isla de Tenerife. Actualmente las viviendas que se encuentran emplazadas en dicho núcleo carecen de un adecuado sistema de evacuación de las aguas residuales. Dicha problemática es generada como consecuencia de la no existencia de una infraestructura que recoja y transporte las aguas residuales y pluviales hasta un punto donde puedan ser tratadas y/o vertidas.

Con el fin de solventar este tipo de situaciones, el Plan Hidrológico de Tenerife en su ciclo de planificación 2015-2021, contempla la ejecución de un colector en el este del municipio, codificado con el número 632, sin embargo, para conseguir un sistema eficiente y acorde con la normativa en materia vigente se deberán realizar redes separativas, redes de saneamiento y redes de drenaje pluvial en las calles del municipio.

2. Objetivos del Proyecto.

EL proyecto en cuestión, denominado como: Proyecto Constructivo de una Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme La Florida-Cabo Blanco T.M. Arona Este – San Miguel, se focaliza en establecer el diseño, las comprobaciones y acciones necesarias para la ejecución de una red de saneamiento y drenaje pluvial mediante una red separativa en una fracción de toda la zona residencial del municipio, considerando como punto final de evacuación de las aguas de saneamiento el punto de inicio establecido para el colector previsto.

3. Descripción de las obras.

La red será de tipo separativa, diferenciándose una red para la recogida y transporte de aguas residuales y otra para las aguas pluviales, donde el flujo será por gravedad. Esta infraestructura está diseñada para cubrir las necesidades de evacuación y drenaje de las viviendas y las 14 calles que componen el núcleo.

La red de saneamiento cuenta con una longitud de 1280,91 m y 87 pozos, la conducción tiene un diámetro constante de 315mm. Por su parte, la red de drenaje pluvial cuenta con una longitud de 1314.71 m y 87 pozos, la conducción tiene diámetros variables que van desde los 315mm hasta los 400mm para las redes de drenaje pluvial. Se establece dos puntos de vertido hacia el Barranco de Las Galletas, uno agua arriba en el cual se verterán únicamente el agua procedente de la calle Tamargada y el otro se sitúa en el final de la calle Garome.

Las redes tienen un trazado paralelo entre sí y discurren bajo la calzada. Los materiales de las tuberías serán de PVC para diámetros de 315mm a 500mm y de hormigón vibro

compactado para diámetros entre 600mm y 1500mm. Cabe destacar que para la creación de las nuevas instalaciones y la imposibilidad de conectar dichas redes a alguna preexistente y debido a la imposibilidad de afectar a la carretera TF-28 perteneciente al Cabildo Insular de Tenerife, se ha optado por realizar un hincado subterráneo para salvar la distancia existente entre el núcleo de La Florida Alta y La Florida Baja con el cauce y punto de vertido más cercano.

Se toma como referencia para la profundidad de los pozos de pluviales la misma que para los de saneamiento, menos la separación vertical mínima entre las conducciones, que ha sido establecida en 0.20m entre la generatriz superior del tubo de saneamiento y la generatriz inferior del tubo de pluviales. La separación horizontal se ha establecido como 0.80m entre los ejes centrales de las conducciones. Los pozos serán prefabricados, con un diámetro interior de 1,20m, y cumplen con una distancia máxima de 50m entre sí, de hecho, por las amplias pendientes del terreno se han tenido que colocar una mayor cantidad de pozos.

Se ejecutará una zanja mixta que permita la separación mínima entre ambas conducciones, considerando un talud acorde con las condiciones geotécnicas del terreno y de seguridad de ejecución de las obras, hasta conseguir la profundidad mínima admisible, teniendo en cuenta que la generatriz superior del tubo de drenaje pluvial deberá estar como mínimo a un metro por debajo de la rasante de la calzada.

Se instalarán dos acometidas domiciliarias por vivienda, para que conecten a las arquetas correspondientes, que también serán dos, de esta manera, toda el agua residual y pluvial se separará adecuadamente. La red terciaria será la encargada de evacuar a los pozos las aguas residuales y pluviales, mediante una tubería de PVC de 250mm de diámetro. Se contempla también una reconstrucción total de la sección de firme en todas las calles afectadas por las obras a ejecutar.

4. Cartografía y topografía.

La cartografía utilizada para la ejecución del proyecto es la suministrada por la empresa de Cartografía de Canarias Sociedad Anónima (GRAFCAN, S.A), en concreto la cartografía 1:1000 y 1:5000 tal y como se ha sido reflejado en el Anejo n°1_Cartografía y Topografía del presente proyecto.

5. Planeamiento vigente

El planeamiento vigente es el Plan General de Ordenación de Arona. Toda la información referente a la ordenación territorial y urbanística se encuentra en el Anejo n°2 Ordenación territorial y urbanística del presente proyecto.

6. Servicios afectados

Deberán reponerse las redes existentes que se vean afectadas por la ejecución de la obra, y deberán preverse soluciones provisionales para mantener el acceso a las viviendas de la zona afectada.

7. Gestión de residuos

De acuerdo con 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, el productor de residuos de construcción y demolición deberá incluir en el proyecto un estudio de gestión de los RCD. La información referente a la gestión de residuos se encuentra en el Anejo nº12 Gestión de residuos del presente proyecto.

8. Estudio de seguridad y salud

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, es necesaria la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud de las obras incluidas en este proyecto, el cual se encuentra en el Anejo nº13. Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto.

9. Tipo de obra

A efectos del artículo 232 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se establece que el presente proyecto se trata de una obra de primer establecimiento, reforma, rehabilitación o gran reparación.

10. Clasificación del contratista

Según lo establecido en el artículo 25 y 26 del 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, las empresas que podrán optar para la adjudicación del presente proyecto, deberán cumplir con la siguiente clasificación:

- ✓ Grupo E. Hidráulicas, Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.

11. Control de calidad

El contratista está obligado a sufragar el 1% del presupuesto de las obras para la realización de los ensayos necesarios para el control de calidad de las distintas unidades de obra. La información referente al control de calidad se encuentra en el Anejo nº14 Control de calidad del presente proyecto.

12. Disponibilidad del suelo

Las obras se realizarán en vías de titularidad pública por lo que hay disponibilidad absoluta de los terrenos.

13. Revisión de precios

Según lo establecido en el artículo 103, de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y atendiendo al plazo estimado de ejecución de las obras (12 meses), no se contempla la revisión de precios para la ejecución de las obras.

14. Criterios de accesibilidad universal

El proyecto cumple con los criterios de accesibilidad, además de que tendrá en cuenta en todas las obras a realizar las siguientes leyes y decretos vigentes:

- ✓ R.D. 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.
- ✓ Ley 8/1995, de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de comunicación.
- ✓ 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 comunicación.
- ✓ Decreto 148/2001, de 9 de julio, por el que se modifica el 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 comunicación.

15. Presupuesto de las obras

El Presupuesto de Ejecución Material de la obra "Proyecto de Ejecución de la red de Saneamiento y Drenaje Pluvial de Granadilla de Abona este" asciende a la cantidad de UN MILLON SEISCIENTOS ONCEMIL DOSCIENTO CINCUENTA Y UNO CON OCHENTA CÉNTIMOS (1.611.251,80€).

Si se incluye un 13% de Gastos Generales, un 6% de Beneficio Industrial y el 7% de IGIG, el Presupuesto de Ejecución por Contrata asciende a DOS MILLON CINCUENTA Y UN MIL SEISCIENTOS SEIS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS (2.051.606,91€).

16. Plazo de ejecución

Para la ejecución de las obras comprendidas en el presente proyecto se estima que serán necesarios al menos 12 meses. La información referente a la programación y planificación de obra se encuentra en el *Anejo nº15 Programa de obra* del presente proyecto.

17. Documentos de que consta el proyecto

- **Documento nº1. Memoria:**

- Documento nº1. Memoria.
- Anejo nº1. Cartografía y topografía.
- Anejo nº2. Ordenación territorial y urbanística.
- Anejo nº3. Geología y geotecnia.
- Anejo nº4. Climatología.
- Anejo nº5. Estudio hidrológico.
- Anejo nº6. Reportaje fotográfico.
- Anejo nº7. Red de saneamiento.
- Anejo nº8. Red de drenaje pluvial.
- Anejo nº9. Movimiento de tierras.
- Anejo nº10. Firmes y pavimentos.
- Anejo nº11. Análisis del tráfico y señalización de obra.
- Anejo nº12. Gestión de residuos.
- Anejo nº13. Estudio de seguridad y salud.
- Anejo nº14. Control de calidad.
- Anejo nº15. Programa de obra.
- Anejo nº16. Justificación de precios.

- **Documento nº2. Planos:**

- 1. Plano nº1 - Situación y emplazamiento.
- 2. Plano nº2 – Cartografía y topografía.
- 3. Plano nº3 – Plano director – Planta general.
- 4. Plano nº4 – Planta general 01.
- 5. Plano nº5 - Planta general 02.
- 6. Plano nº6 – Perfiles longitudinales 01.
- 7. Plano nº7 - Perfiles longitudinales 02.
- 8. Plano nº8 – Detalles constructivos saneamiento.
- 9. Plano nº7 - Detalles constructivos pluviales.

- **Documento nº3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:**

- Documento nº3. Pliego de prescripciones técnicas particulares

- **Documento nº4. Presupuesto:**

- 1. Presupuesto y Mediciones.
- 2. Cuadro de precios 1
- 3. Cuadro de precios 2
- 5. Resumen del presupuesto

18. Declaración de obra completa

Se considera que los Documentos que integran el proyecto contemplan todos los elementos necesarios para que sea posible ejecutar las obras de construcción de una red de saneamiento y drenaje pluvial de manera eficiente.

San Cristóbal de La Laguna, Marzo 2024.

X

**Georgina
Castellón
González**

Firmado
digitalmente
por Georgina
Castellón
González

Fecha:
2024.02.27
00:48:44 Z

Georgina Castellón González
Ingeniero Civil



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME LA FLORIDA - CABO BLANCO EN T.M
ARONA ESTE – SAN MIGUEL

Anejo Nº1:

Cartografía y Topografía.

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor: Georgina Castellón González

Tutor: Eduardo de Miguel García

Marzo 2024

Índice.

1. Introducción.....	1
2. Objetivo.....	1
3. Cartografía.....	1
3.1. Cartografía 1:1000.....	1
3.2. Cartografía 1:5000.....	2
4. Topografía.....	3

1. Introducción.

Este Anejo, denominado como: *Cartografía y Topografía* se engloba dentro del presente proyecto de Ejecución de una Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme en La Florida – Cabo Blanco situado en el Término Municipal de Arona Este – San Miguel.

2. Objetivo.

Este anejo tiene por finalidad el describir la cartografía empleada y definir la topografía, dada la importancia que supone para el proyecto conocer la topografía del ámbito de trabajo.

Por no disponer de los medios necesarios para poder realizar un levantamiento topográfico que arrojen datos exactos del terreno, se utilizarán los datos LIDAR para obtener una visión real del ámbito.

3. Cartografía.

La cartografía utilizada para la realización del proyecto es la suministrada por la empresa de Cartografía de Canarias Sociedad Anónima (GRAFCAN, S.A).

3.1. Cartografía 1:1000.

La Cartografía empleada consiste en un mapa topográfico que fue elaborado a partir de vuelos fotogramétricos a escala 1:5000 a través de la aplicación de procesos de apoyo de campo, aerotriangulación, restitución fotogramétrica, edición digital y controles de calidad cartográficos. Se compone de elementos básicos en 3D, curvas de nivel cada metro (1m) y curvas de nivel maestras o directoras cada cinco metros (5m). Se ha de tener en cuenta también que la cota de los edificios siempre está referida a la superficie superior. El Mapa Topográfico 1:1000 cubre los principales asentamientos urbanos de Canarias.

En cuanto a la información técnica se ha de destacar: Sistema de Referencia ITRF93, Elipsoide WGS84, Red Geodésica REGCAN95 de la versión de 2001, Sistema de Proyección UTM Huso 28N y altitudes referidas al nivel medio del mar determinado en cada isla.

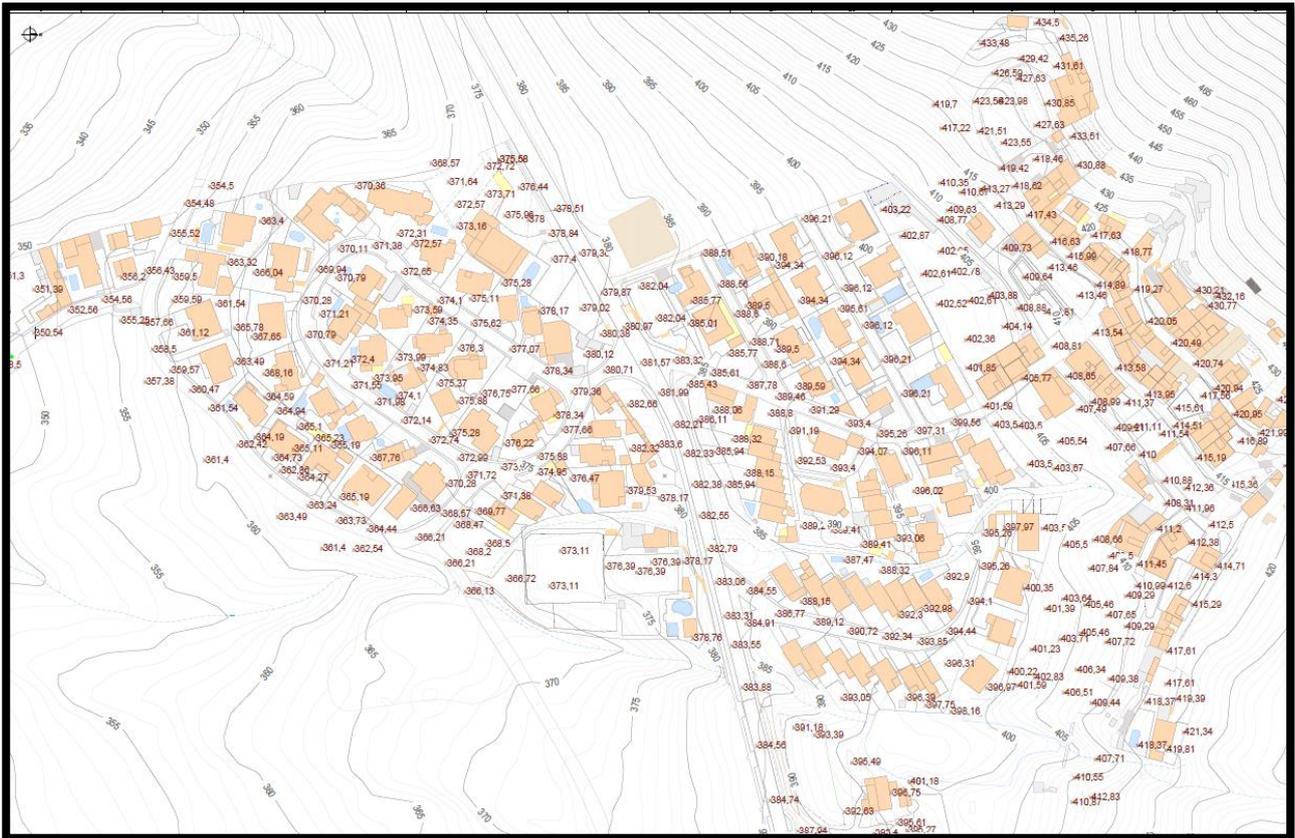


Figura1. Mapa Topográfico a escala 1:1000 de La Florida – Cabo Blanco T.M. Arona Este.

3.2. Cartografía 1:5000.

La Cartografía utilizada consiste en un mapa topográfico elaborado a partir de vuelos fotográficos a escala 1:18000 mediante la aplicación de procesos de apoyo de campo, aerotriangulación, restitución fotogramétrica, edición digital y controles de calidad cartográfica. A su vez, contiene elementos básicos en 3D y curvas de nivel maestras o directoras cada veinte metros (20m). El mapa topográfico a escala 1:5000 cubre la totalidad del territorio canario.

Con respecto a la información técnica el Sistema de Referencia ITRF93, Elipsoidal WGS84, Red Geodésica REGCAN95 de la versión de 2001, Altitudes de Referencia al nivel medio del mar determinado en cada isla y el Sistema de Proyección es el UTM Hueso 28.

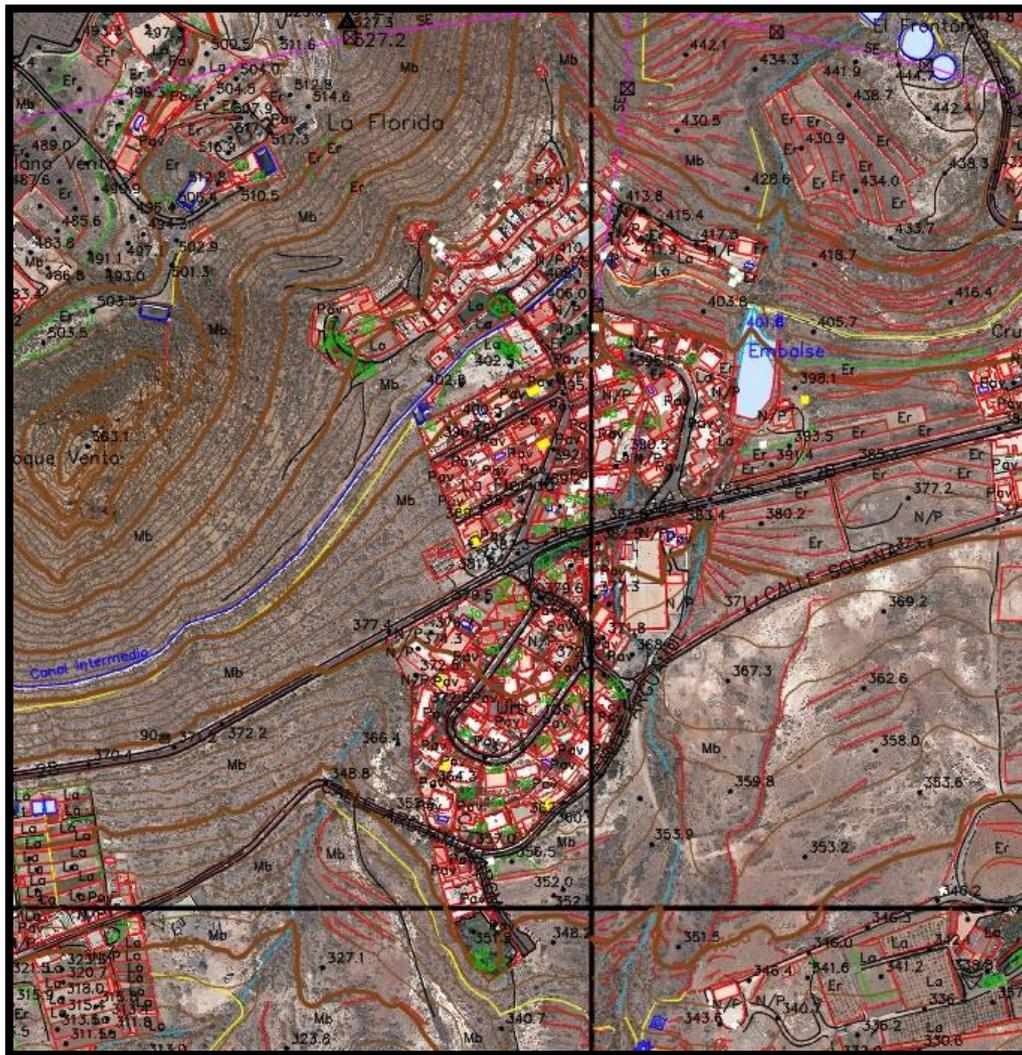


Figura2. Mapa Topográfico a escala 1:5000 de La Florida – Cabo Blanco T.M. Arona Este.

4. Topografía.

Antes de comenzarse la obra será necesario que se realice un estudio topográfico de la zona ámbito de estudio. La topografía que se ha utilizado para el desarrollo del presente proyecto ha sido obtenida del IDE de Canarias, es decir, de Cartografías de Canarias S.A. (GRAFCAN). Para conocer la topografía, en dimensiones lo más real posible, se ha empleado la herramienta que nos ofrece GRAFCAN, es decir, los datos LIDAR (Light Detection and Ranging). Los datos LIDAR no son más que una especie de sensor Láser Aerotransportado que permiten obtener una nube de puntos georreferenciada del territorio. La función del sensor es medir el tiempo que transcurre desde que se emite el láser hasta que toca el suelo y regresa, de modo que, conociendo con exactitud la posición y orientación del avión se puede determinar las coordenadas “x, y, z” de cada uno de los puntos que tenemos en nuestra zona de trabajo.

El vuelo LIDAR se representa como una nube de millones de puntos en 3D. En Canarias dicha nube de puntos tiene un valor de densidad media aproximada de 1 punto por metro cuadrado.

A continuación, se adjunta una imagen en la que se ha hecho un ampliación sobre el ámbito de trabajo, de modo que se pueda apreciar cómo se aplica la tecnología de los datos LIDAR a la zona de proyecto.

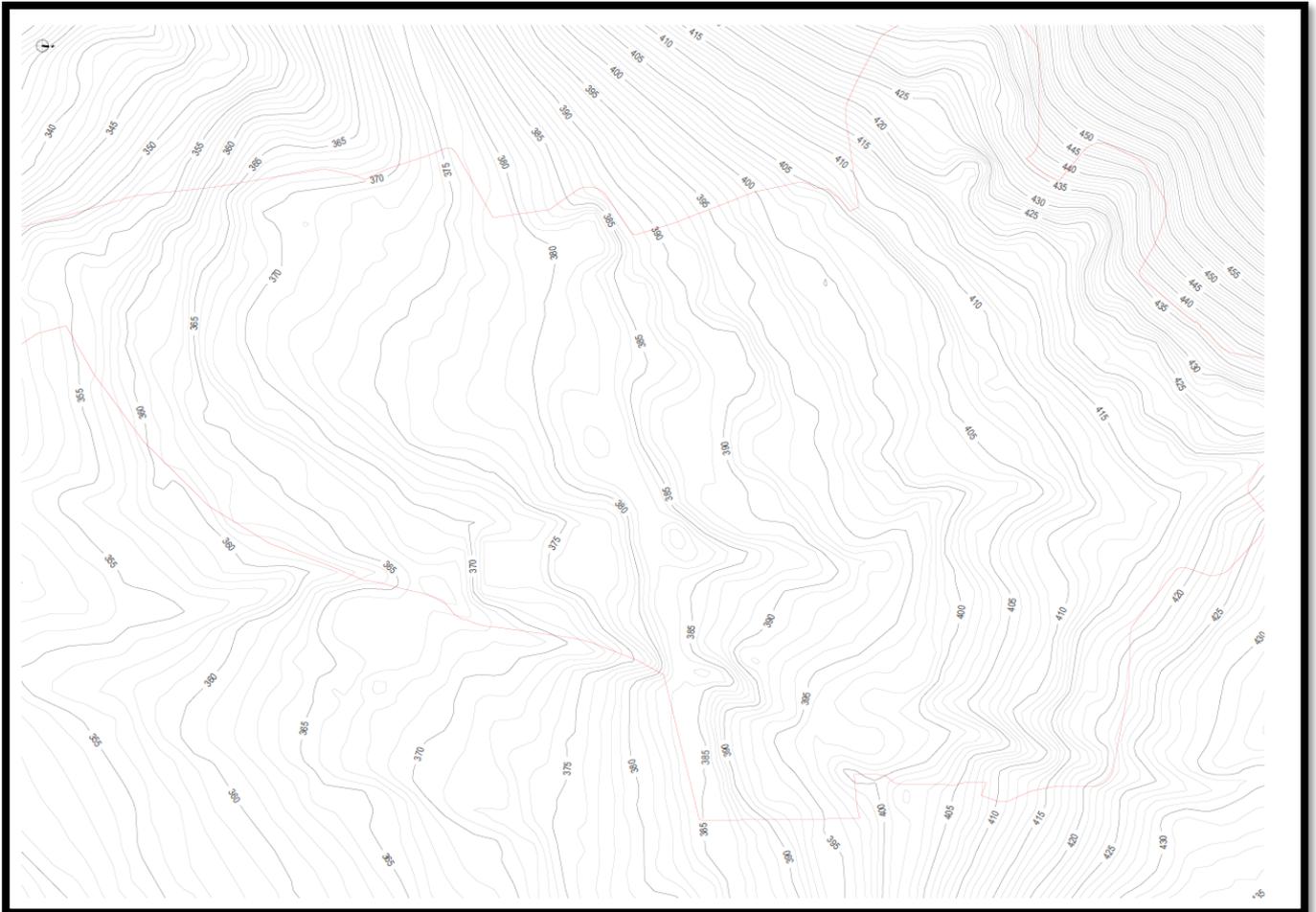


Figura3. Curvas de Nivel del Terreno de La Florida - Cabo Blanco T.M. Arona Este

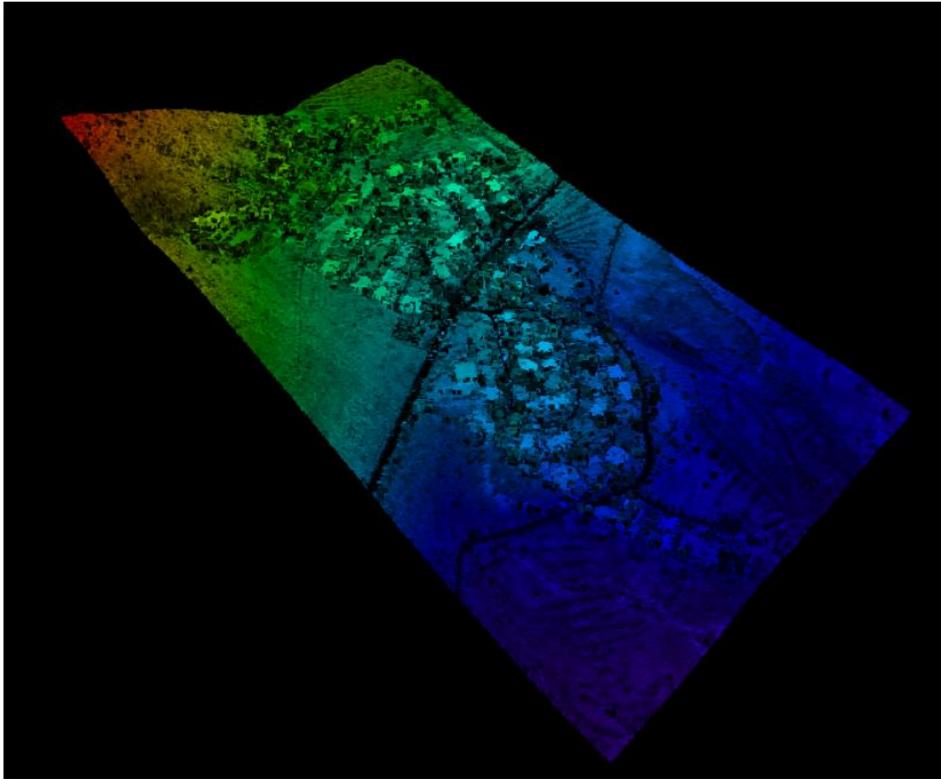


Figura4. Representación Gráfica datos LIDAR La Florida - Cabo Blanco T.M. Arona Este. (Grafcan S.A.)

San Cristóbal de La Laguna, Marzo 2024.

X
Georgina
Castellón
González

Firmado digitalmente por
Georgina Castellón González
Fecha: 2024.02.27 00:49:32 Z

Georgina Castellón González
Ingeniero Civil



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME LA FLORIDA - CABO BLANCO EN T.M
ARONA ESTE – SAN MIGUEL

Anejo Nº2

Ordenación Territorial y Urbanística.

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor: Georgina Castellón González

Tutor: Eduardo de Miguel García

Marzo 2024

Índice.

1. Introducción.....	1
2. Objetivo.....	1
3. Ocupación del Suelo	1
4. Información sobre Ocupación del Suelo	1
5. Planeamiento Vigente	2
6. Mapas empleados para la Categorización de la Ocupación del Suelo.....	2
7. Conclusión	4

1. Introducción.

En este Anejo, denominado como: *Ordenación Territorial y Urbanística* se engloba dentro del presente proyecto de Ejecución de una Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme en La Florida – Cabo Blanco situado en el Término Municipal de Arona Este – San Miguel.

2. Objetivo.

EL objetivo de este Anejo es el de poder determinar la Ocupación de Suelo según el Sistema de Información Territorial de Canarias (Grafcan) y el SIOSE. Se definirá la ocupación del suelo sobre el cual se acentúa la obra, con la herramienta de Planeamiento Vigente que ofrece Grafcan.

El Plan Director de Saneamiento para el Municipio de La Florida en Arona-Este integra el estudio y prevé la colocación de un colector para la futura red de saneamiento del núcleo urbano de La Florida. Se trata de la necesidad de potenciar la reutilización de las aguas residuales de modo que se evite la contaminación de las aguas tanto superficiales como subterráneas.

3. Ocupación del Suelo.

El Sistema de Información Territorial de Canarias establece que, en el término municipal de Arona, en esta ocasión, en la zona Este, se clasifica la Ocupación del Suelo donde se emplaza el proyecto como Urbanizado Construido y Agrícola.

En la porción del área Agrícola hay viviendas residenciales construidas, por lo que se admite que la autorización de las mismas se debe a que en el planeamiento vigente (punto 5 del presente Anejo) dicha zona se ha categorizado como Suelo Urbano No Consolidado.

4. Información sobre Ocupación del Suelo.

El objetivo del Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE) es el de satisfacer las necesidades y los requerimientos de la Unión Europea, la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas en materia de Ocupación del Suelo. Recoge la información de las bases de datos de Ocupación del Suelo de dichas administraciones además de la producción y coordinación de información geoespacial de referencia de cubiertas y usos del suelo.

El SIOSE refleja que el ámbito donde se desarrolla el proyecto se encuentra categorizado en su mayoría como Suelo Urbano Mixto además de una pequeña parte que se caracteriza como Matorral.

5. Planeamiento Vigente.

El Plan General de Ordenación de Arona, establece que el área donde se contempla el desarrollo del proyecto está compuesta por un Suelo Urbanizado Construido, un Suelo No Urbanizable de Protección de Infraestructuras (carretera general TF-28) y rodeada por un Suelo No Urbanizable de interés Agrícola (cultivos abandonados)

6. Mapas Empleados para la Categorización de la Ocupación del Suelo.

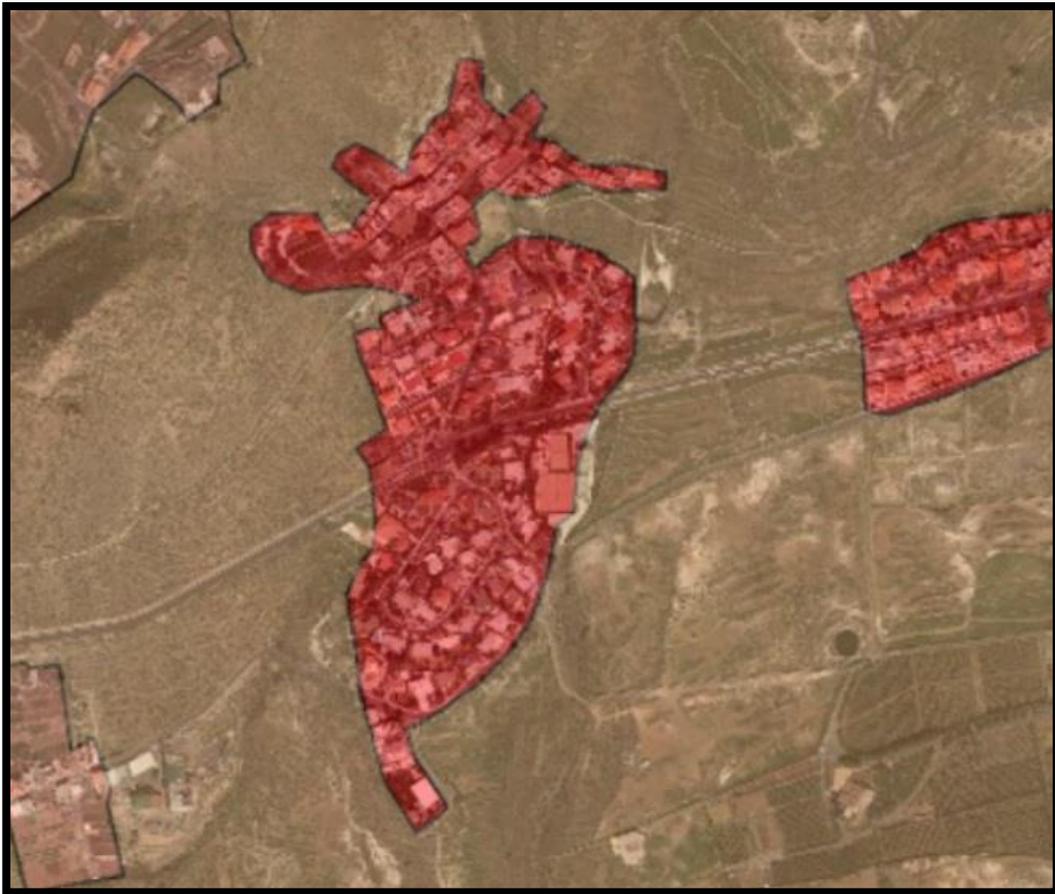


Figura1. Mapa de Ocupación del Suelo GRAFCAN.

Leyenda de Colores.	
	Urbanizado Construido.
	Agrícola.

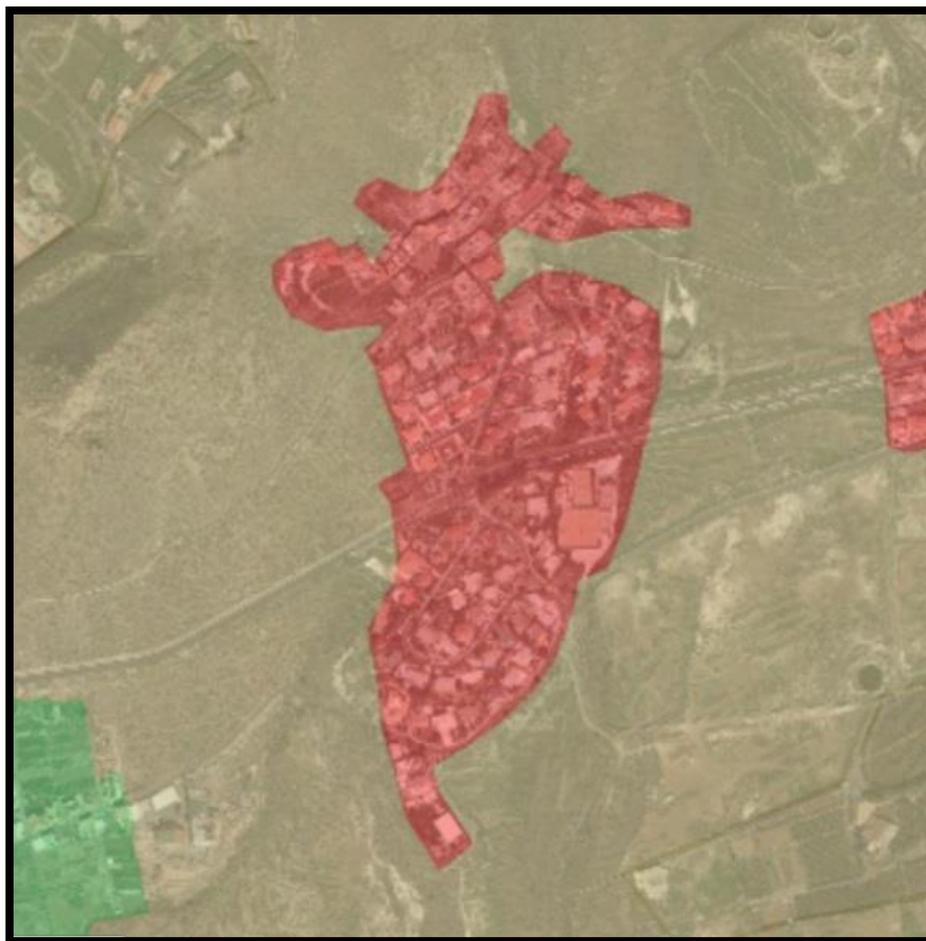


Figura2. Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo (SIOSE).

Leyenda de Colores.	
	Artificial Compuesto. Urbano Mixto. Discontinuo
	Matorral.



Figura3. Plan General de Ordenación de Arona.

Leyenda de Colores.	
SU	Suelo Urbano Consolidado.
SNU19	Suelos No Urbanizables de Protección de Infraestructuras.
SNU 17b – 18c	Suelos No Urbanizable de Interés Agrícola.

7. Conclusión.

En resumen, se puede concluir que el proyecto se desarrolla en un Terreno Urbano Consolidado según lo que establece el Plan General de Ordenación de Arona.

San Cristóbal de La Laguna, Marzo 2024.

X **Georgina
Castellón
González** Firmado digitalmente por Georgina Castellón González
Fecha: 2024.02.27 00:50:14 Z

Georgina Castellón González
Ingeniero Civil



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME LA FLORIDA - CABO BLANCO EN T.M
ARONA ESTE – SAN MIGUEL

Anejo N°3

Geología y Geotecnia.

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor: Georgina Castellón González

Tutor: Eduardo de Miguel García

Marzo 2024

Índice.

1. Introducción.....	1
2. Objetivo.....	1
3. Geología.....	1
4. Geotecnia.....	3
5. Conclusión	6

1. Introducción.

En este Anejo, denominado como: *Geología y Geotecnia* se engloba dentro del presente proyecto de Ejecución de una Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme en La Florida – Cabo Blanco situado en el Término Municipal de Arona Este – San Miguel.

2. Objetivo.

El objetivo de este anejo es el de identificar los materiales geológicos de la zona de trabajo, así como las unidades geotécnicas y sus características con la finalidad de poder dimensionar, de manera adecuada, las obras definidas en el proyecto.

Con la información que nos proporciona el Sistema de Información Territorial de Canarias – IDE Canarias (GRAFCAN), el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), además de la Guía para la Planificación y realización de Estudios Geotécnicos para la Edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias (GETCAN-011) se realizarán los apartados siguientes.

3. Geología.

El Proyecto Constructivo se sitúa en el Término Municipal de Arona, en el Sur de la Isla de Tenerife, en el Archipiélago Canario. Las Islas Canarias se caracterizan por estar dominadas prácticamente en su totalidad por una sucesión de materiales y estructuras volcánicas.

El Archipiélago Canario está compuesto por un paisaje muy singular dentro del territorio nacional debido a las secuencias de emisiones lávicas, así como de depósitos piroclásticos de composición muy variable, sin embargo, a nivel regional se presentan contrastes extremos en el aspecto litológico, medioambiental, paisajístico e incluso meteorológico.

La geología existente en el ámbito del proyecto se compone de Piroclastos Basálticos, Piroclastos Sálidos Indiferenciados, Coladas Basálticas (constituyen un potente apilamiento lávico, formado por coladas subhorizontales de potencias variables) y Coladas Basálticas (constituyen extensos malpaíses ligeramente degradadas).

Estas emisiones constituyen un amplio campo de volcanes de conos estrombolianos de pequeño y medio tamaño, relativamente bien conservados. Se agrupan en alineaciones de tres o cuatro edificios y están compuestos por escorias, bombas y lapillis basálticos. De los conos han surgido coladas basálticas diversas como olivinas, olivinas – augítica, piroxénicas y plagioclásicas – anfibólicas.

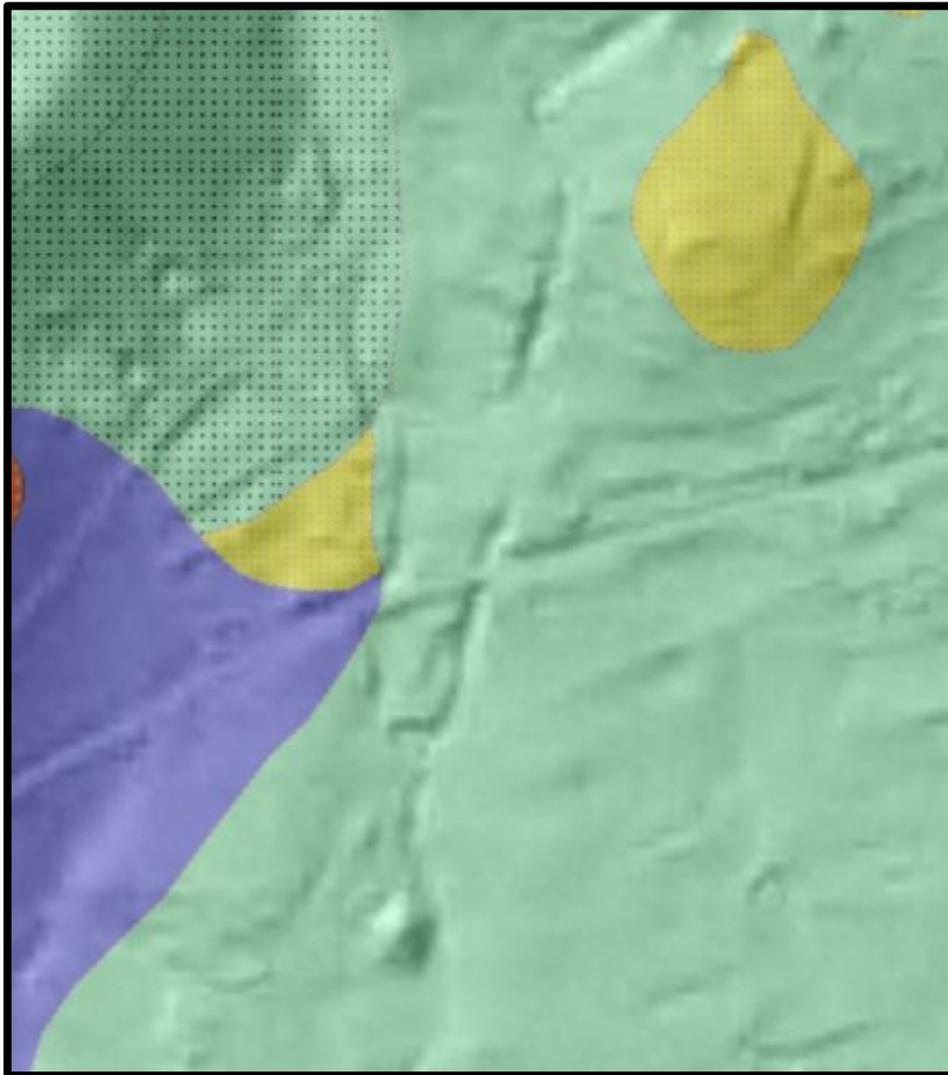


Figura1. Mapa Geológico de La Florida Arona. GRAFCAN.

Leyenda de Colores.	
	<i>Piroclastos Basálticos.</i>
	<i>Piroclastos Sálidos Indiferenciados.</i>
	<i>Coladas Basálticas.</i>
	<i>Coladas Basálticas (malpais).</i>

4. Geotecnia.

La Geotecnia que se manifiesta en el ámbito de trabajo se compone de Coladas Basálticas Sanas, Macizos Basálticos Alterados, Ignimbritas y Tobas además de Materiales Piroclásticos Suelos o débilmente cementados.

- Unidad IV: Coladas Basálticas Sanas.
- Unidad III: Macizos Basálticos Alterados.
- Unidad Va: Ignimbritas y Tobas.
- Unidad Vb: Materiales Piroclásticos Suelos o débilmente cementados.

Las Coladas Basálticas Sanas se caracterizan por conservar su estructura original debido a su escaso estado de alteración. Se distinguen dos tipos, por un lado, tenemos, las “Coladas aa” y las “Coladas Pahoehoe”.

Las Lavas “aa” o Lavas Escoriáceas se forman con magmas algo más viscosos que las Lavas Pahoehoe, fluyen más lentamente y adquieren un aspecto totalmente distinto. La superficie es extremadamente rugosa, áspera y rota o incluso espinosa, por lo que localmente se conocen como “malpaís”. Su término aa proviene de que son difícilmente transitables debido a sus características superficiales.

El avance de la lava se realiza como el de las cadenas de una oruga, de forma que la superficie escoriáceas ya enfriada se desploma delante del frente de la colada en movimiento y es recubierta por el interior todavía fundido que avanza. Por ello, la sección vertical de una lava “aa” consiste en una banda central de roca densa surcada por una red de diaclasas o fisuras formadas por retracción al enfriarse y solidificar el fundido, limitada abajo y arriba por dos franjas escoriáceas irregulares.

Las Lavas “Pahoehoe” se caracterizan por tener una superficie suave, lisa, muy fluida y ondulada, aunque en detalle aparecen con formas similares a vísceras o cuerdas entrelazadas y corrugadas. Son lavas de muy poca viscosidad y fácilmente transitables. En este tipo de lavas es destacable la presencia internamente de un gran número de vacuolas o pequeños huecos más o menos esféricos que les otorgan gran porosidad. También destacan la presencia de túneles o tubos volcánicos que pueden alcanzar kilómetros de longitud y diámetros de varios metros, en las prospecciones que se realizan sobre estos materiales suele suceder que dichos elementos no son detectables, pero eso no significaría que no estén presentes.

Entre estos dos tipos de lavas existe un importante grupo de términos intermedios que se denominan Lavas de Transición. La presencia de niveles escoriáceos intercalados produce una gran heterogeneidad debido a que provocan alteraciones tanto horizontal como verticalmente. Dichos niveles escoriáceos, que en esta unidad aparecen poco alterados, se comportan como suelos granulares poco compactados, lo que, unido a la existencia de cavernas, reduce de manera considerable la calidad de los macizos rocosos. Pertenecen a las series o ciclos volcánicos II, III o IV. Por tanto, atendiendo a la tasa efusiva, viscosidad del magma, contenido en gases, pendiente del terreno y otros factores estas coladas basálticas pueden dar como producto final materiales que presentan gran visibilidad en cuanto a composición y estado, por lo que es necesario el estudio de cada emplazamiento en particular.

Los Macizos Basálticos Alterados: formada por coladas basálticas de pequeño espesor (en torno a 1m o inferiores) y alteración moderada a alta. La peculiaridad destacable de las Coladas Basálticas es que se manifiestan como una alternancia vertical de niveles de compacto basáltico (roca basáltica) y niveles de escorias (material granular). Son depósitos que se caracterizan por la alternancia de niveles de roca basáltica intercalados con niveles escoriáceos de autobrecha.

En este tipo de macizos alterados aparecen también intercalados mantos piroclásticos y frecuentes zonas rubefactadas, conocidas como “almagres”, que en ocasiones corresponde a niveles de paleosuelos que han sido calcinados por el calor de la colada suprayacente.

La presencia de niveles escoriáceos intercalados produce una gran heterogeneidad, ya que provocan alternancia tanto vertical como horizontalmente. Los niveles escoriáceos suelen comportarse como un suelo granular poco o nada compacto. Es frecuente la existencia de cavernas debido a la circulación de agua y la ya mencionada baja compactación.

Los problemas geotécnicos que pueden afectar a las condiciones de cimentación en esta unidad son:

- Baja resistencia y elevada deformación en situación de elevada alteración local.
- Inestabilidades puntuales en zonas próximas o adyacentes a relieve montañoso de pendiente moderada a alta. En general fuertes abarrancamientos.
- Asientos diferenciales por afloramientos de diferentes unidades.
- Intercalación de niveles de suelos plásticos y expansivos.
- Presencia de cavernas.
- Asientos de consolidación en medios arcillosos, especialmente en zonas con desarrollo de grandes espesores de suelo sobre coladas basálticas extremadamente alteradas.

La Guía para la Planificación y realización de Estudios Geotécnicos para la Edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias (GETCAN-011) considera que dentro de la Unidad V: Materiales Piroclásticos, se encuentran dos subunidades, presentes en la zona de trabajo:

Unidad Va: Ignimbritas y Tobas: se trata de rocas duras o semiduras. Se corresponden con depósitos piroclásticos o cineríticos muy compactados, tales como ignimbritas con o sin textura eutaxítica o cineritas compactas. Esta variedad de materiales se origina cuando una masa de productos piroclásticos es transportada en forma de dispersión de gas y de alta o moderada densidad de partículas, el resultado es un material con características de roca más o menos dura, con un grado de compactación y de cementación variable. Durante su formación han cubierto las depresiones topográficas existentes en el momento de la erupción.

Toba es el nombre local que se le da a las Ignimbritas no soldadas, de totalidades blancoamarillentas y con contenidos apreciables de pómez, al igual que los piroclastos de proyección aérea cementados. Presentan en superficies valores de RMR_b comprendidos entre 60 a 75.

Unidad Vb: Materiales Piroclásticos Sueltos o débilmente Cementados: no compactos y fácilmente colapsables. Se forman cuando los fragmentos de magma caen y se depositan

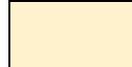
en las inmediaciones del centro eruptivo. Los de mayor tamaño reciben el nombre de genérico de escorias, que en ocasiones adquieren formas redondeadas al girar en el aire (bombas). Los traquíticos y fonolíticos, más claros, ligeros y porosos constituyen los depósitos de pómez, o también conocidos, como depósitos plinianos o de lluvia piroclástica. En resumen, se trata de depósitos piroclásticos de baja densidad, con pesos específicos aparentes secos medios habituales entre 7 y 13 kN/m³, con valores de RMR_b entre 0 a 25. Este tipo de materiales se considera para terrenos T3.

Los problemas geotécnicos más habituales de estos materiales son:

- Resistencia variable, desde media a alta y baja deformabilidad (Va), a baja resistencia y elevada deformabilidad (Vb).
- Colapsabilidad mecánica (Vb).
- Asientos diferenciales.
- Presencia de niveles orgánicos que pueden incrementar la cuantía y duración de los asentamientos.
- Moderada expansividad, factor a considerar con mayor detenimiento en los niveles de piroclastos (tipo T3), especialmente si los procesos de alteración producen localmente niveles arcillosos.



Ilustración 1Figura1. Mapa Geotécnico de La Florida Arona. GRAFCAN.

Leyenda de Colores.	
	<i>T1: Terreno Favorable (Coladas Basálticas Sanas).</i>
	<i>T2: Terreno Intermedio (Ignimbritas y Tobas).</i>
	<i>T3: Terreno Desfavorable (Materiales Piroclásticos Suelos).</i>
	<i>T3: Terreno Desfavorable (Macizos Basálticos Alterados).</i>

5. Conclusión.

Se concluye que el material predominante en la zona son las coladas basálticas sanas las cuales tienen una resistencia en carga puntual de 6,22 Mpa y una resistencia a compresión simple de 51,3 Mpa.

Debido a la heterogeneidad del terreno se aconseja realizar la excavación con una retroexcavadora sobre neumático dotada de martillo rompedor hidráulico.

Previo al inicio de los trabajos, se deberá realizar un estudio geotécnico, así como de los sondeos pertinentes de modo que se pueda conocer con exactitud las características del suelo existente en el ámbito.

San Cristóbal de La Laguna, Marzo 2024.

**Georgina
Castellón
González** X

Firmado
digitalmente por
Georgina
Castellón
González
Fecha: 2024.02.27
00:51:32 Z

Georgina Castellón González
Ingeniero Civil



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME LA FLORIDA - CABO BLANCO EN T.M
ARONA ESTE – SAN MIGUEL

Anejo Nº4

Documentación Fotográfica.

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor: Georgina Castellón González

Tutor: Eduardo de Miguel García

Marzo 2024

Índice.

1. Introducción.....	1
2. Objetivo.....	1
3. Documentación Fotográfica.....	1
4. La Florida Alta.....	2
5. La Florida Baja.....	24
6. Calle Tamargada.....	24
7. Conclusión.....	24

1. Introducción.

En este Anejo, denominado como: *Documentación Fotográfica* se engloba dentro del presente proyecto de Ejecución de una Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme en La Florida – Cabo Blanco situado en el Término Municipal de Arona Este – San Miguel.

2. Objetivo.

El objeto de este anejo es el de poder observar el estado actual que tiene el ámbito de estudio con respecto a las instalaciones de recogida de aguas residuales y drenaje pluvial, así como valorar las instalaciones adyacentes que puedan requerir especial atención para la correcta ejecución de las obras.

3. Documentación Fotográfica.

El ámbito donde se desarrollará el proyecto no tiene red de saneamiento residual ni pluvial, con lo cual el reportaje fotográfico está enfocado en la observación y captura de aquellos elementos existentes que puedan pertenecer a una red de este tipo. El área de estudio se compone de una zona residencial, un pequeño parque infantil en La Florida Alta entre la Calle García Quintero y la Calle Castaño, adjunto al cual también se encuentra una pequeña cancha de básquet, además de un polideportivo ubicado en la Calle Salona en la Florida Baja.

Para ubicar la toma de fotografías se emplearán los mapas de referencia que nos proporcionan tanto GOOGLE MAPS como GRAFCAN.



Imagen 01. Ortofoto de Emplazamiento General de la Obra.

4. La Florida Alta.

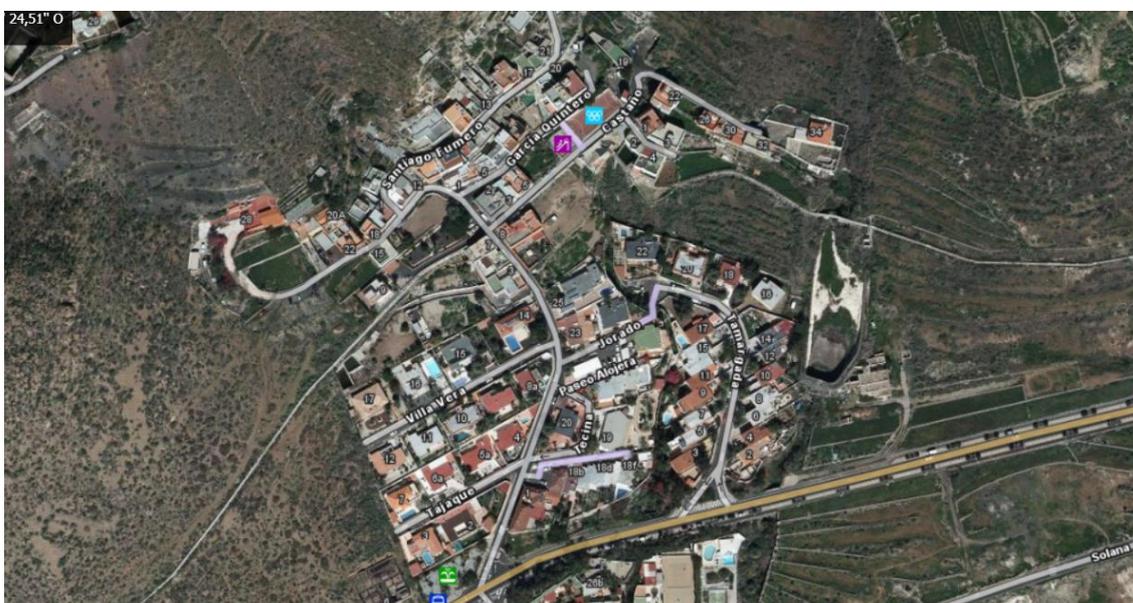


Imagen 02. Ortofoto de Emplazamiento La Florida Alta.



Figura 01. Posición desde donde se han tomado las fotos en Calle Concepción Plasencia – Calle Santiago Fumero y Calle García Quintero.



Imagen 03. Barranco lado izquierdo en sentido ascendente Calle Concepción Plasencia.



Imagen 04. Estado actual Calle Concepción Plasencia.



Imagen 05. Estado actual Calle Santiago Fumero.

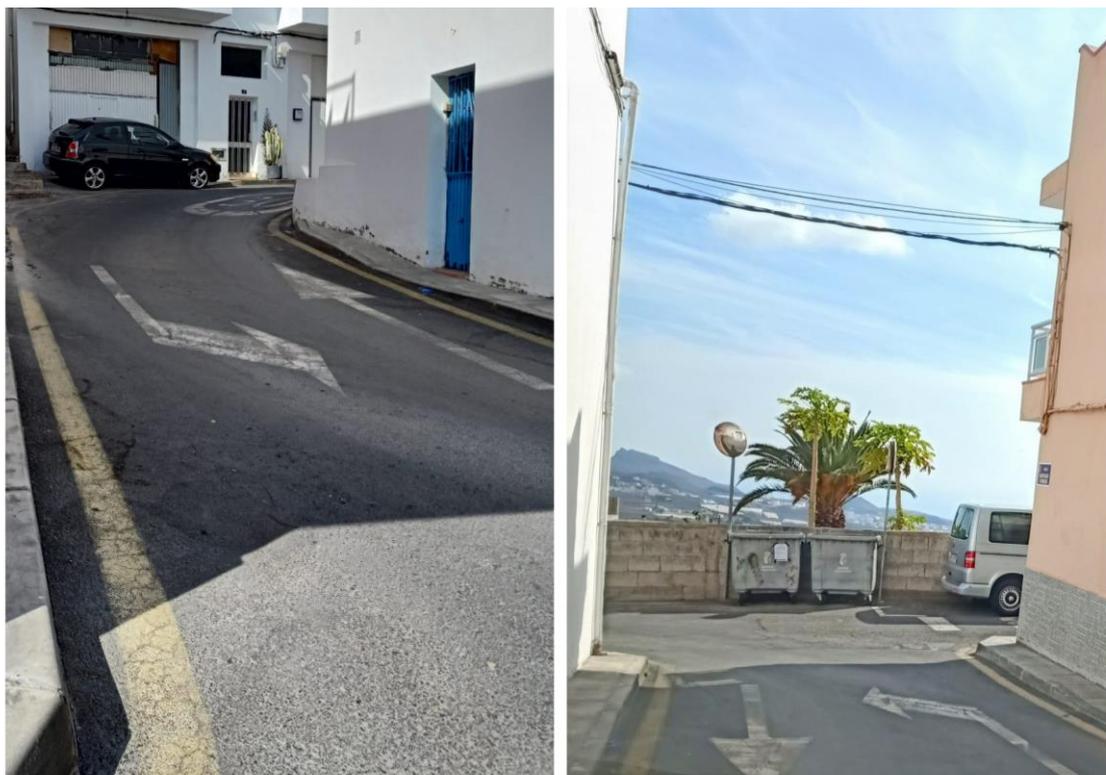


Imagen 06. Intercepción de la Calle Santiago Fumero con Calle Concepción Plasencia.



Imagen 07. Detalle bajante de Pluviales de viviendas.



Imagen 08. Detalle bajante de Pluviales de viviendas.



Imagen 09. Intercepción de Calle Concepción Placencia con Calle García Quintero (Punto Crítico).



Imagen 10. Intercepción de Calle Concepción Placencia con Calle García Quintero (Punto Crítico).



Imagen 11. Estado actual Calle García Quintero.



Imagen 12. Detalle de Registros existentes en la calle.



Figura 02. Posición desde donde se han tomado las fotos en Calle Castaño.



Imagen 13. Estado actual de la Calle Castaño.

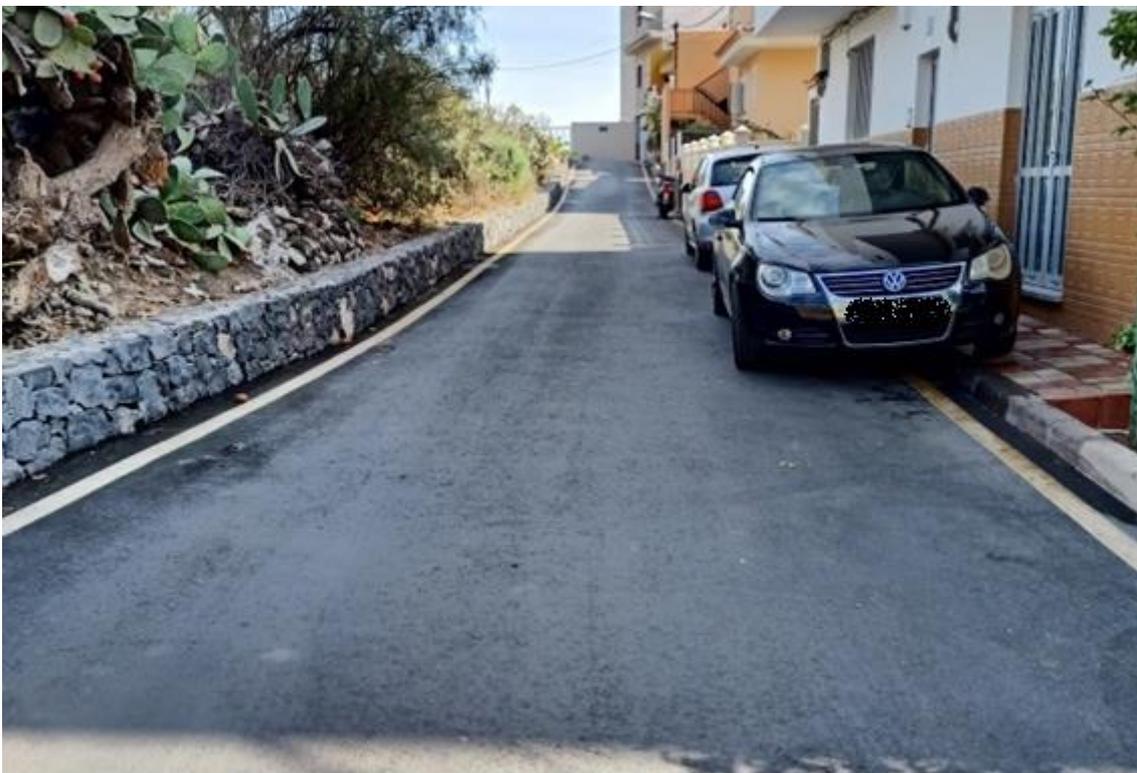


Imagen 14. Estado actual de la Calle Castaño.



Imagen 15. Detalle de los imbornales.



Imagen 16. Estado actual de la Calle Castaño.



Imagen 17. Detalle de pozo.



Imagen 18. Estado actual de la Calle Castaño.



Imagen 19. Estado actual de la Calle Castaño.



Imagen 20. Detalle del imbornal.

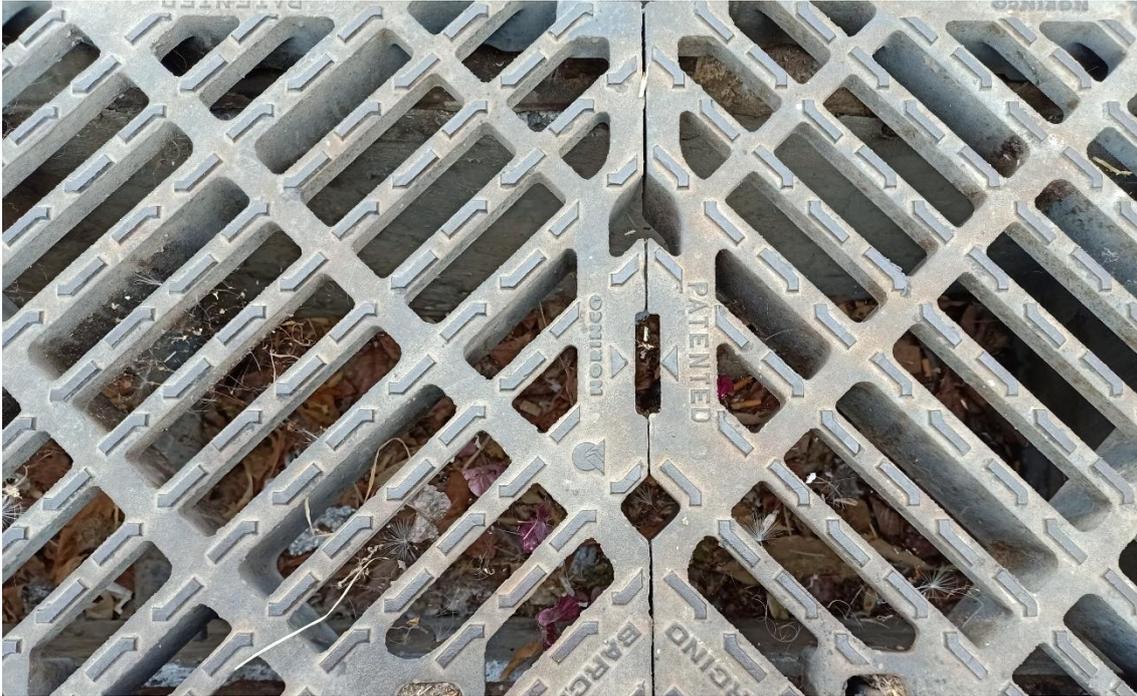


Imagen 21. Zum sobre el imbornal.



Imagen 22. Intercepción entre Calle Concepción Placencia - Calle Castaño (Punto Crítico).



Figura 03. Posición desde donde se han tomado las fotos en Calle Villa Vera.



Imagen 23. Estado Actual de Calle Villa Vera.



Imagen 24. Estado Actual de Calle Villa Vera.



Imagen 25. Detalle del pozo.



Imagen 26. Detalle del imbornal.



Figura 04. Posición desde donde se han tomado las fotos en Calle Jorado.



Imagen 27. Estado Actual de Calle Jorado.



Imagen 28. Detalle bajante de Pluviales de viviendas.



Imagen 29. Intercepción de Calle Jorado - Calle Villa Vera con Calle La Florida sentido descendente.



Figura 05. Posición desde donde se han tomado las fotos en Calle Tajaque.



Imagen 30. Estado Actual de Calle Tajaque.

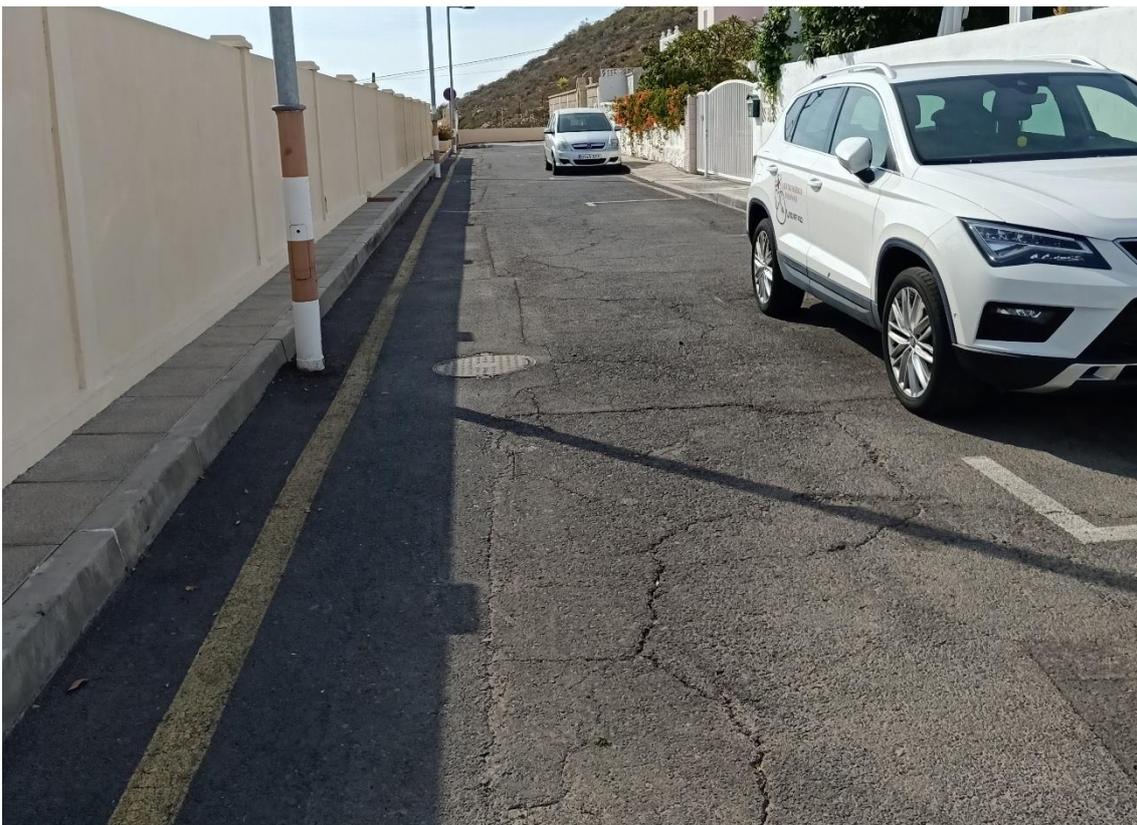


Imagen 31. Estado Actual de Calle Tajaque.



Imagen 32. Estado Actual de Calle Tajaque.



Imagen 33. Detalle de los pozos.



Figura 06. Posición desde donde se han tomado las fotos en Calle La Florida.



Imagen 34. Estado actual de Calle La Florida.



Imagen 35. Estado actual de Calle La Florida.



Imagen 36. Estado actual de Calle La Florida.



Imagen 37. Estado actual de Calle La Florida.



Imagen 38. Detalle del imbornal.

5. La Florida Baja.

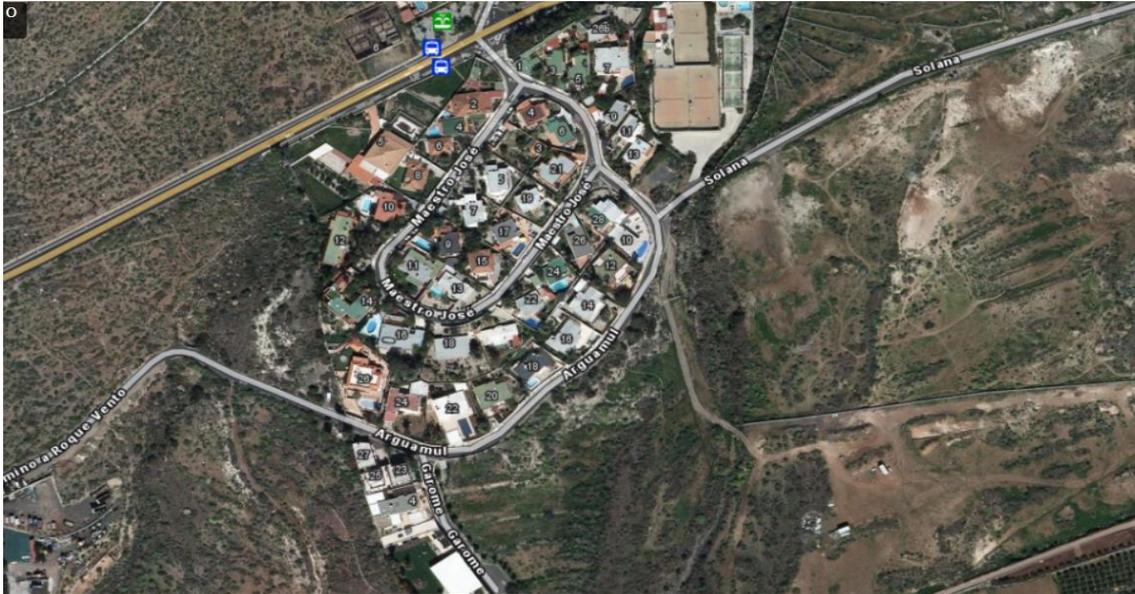


Imagen 39. Ortofoto de Emplazamiento La Florida Baja.



Imagen 40. Entrada a la Florida Baja.

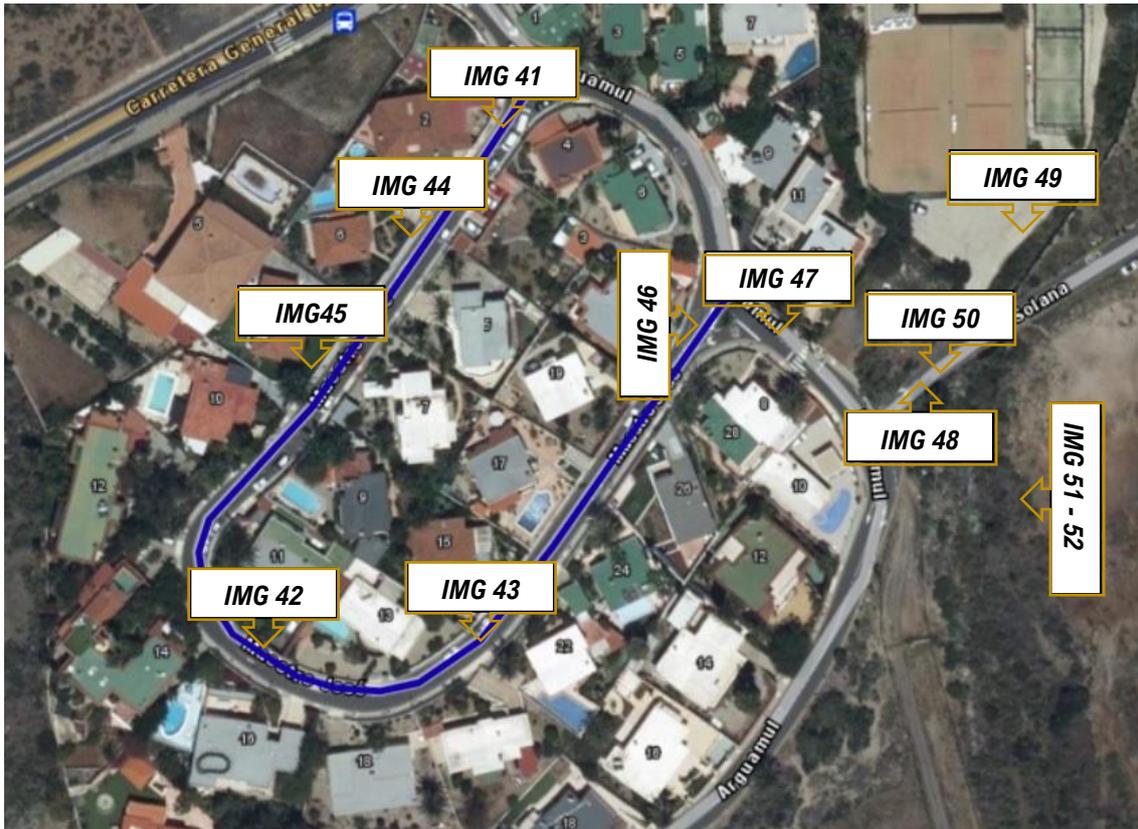


Figura 07. Posición desde donde se han tomado las fotos en Calle Maestro José y Calle Solana.



Imagen 41. Estado actual de Calle Maestro José.



Imagen 42. Estado actual de Calle Maestro José.



Imagen 43. Estado actual de Calle Maestro José.



Imagen 44. Detalle de los registros existentes.



Imagen 45. Detalle de los elementos como imbornales o pozos existentes.



Imagen 46. Intercepción con Calle Arguamul.



Imagen 47. Intercepción con Calle Arguamul.



Imagen 48. Entrada al Polideportivo Calle Solana.



Imagen 49. Detalle de la Obra de Paso que discurre al lado del polideportivo.



Imagen 50. Detalle de la Obra de Paso que discurre al lado del polideportivo.



Imagen 51. Detalle de la Obra de Paso que discurre al lado del polideportivo.



Imagen 52. Detalle de la Obra de Paso que discurre al lado del polideportivo.



Figura 07. Posición desde donde se han tomado las fotos en Calle Arguamul.



Imagen 53. Estado actual de la Calle Arguamul.



Imagen 54. Estado actual de la Calle Arguamul.



Imagen 55. Estado actual de la Calle Arguamul.



Imagen 56. Estado actual de la Calle Arguamul.



Imagen 57. Estado actual de la Calle Arguamul.



Imagen 58. Detalle de los elementos como imbornales o pozos existentes.

6. Calle Tamargada.



Figura 08. Posición desde donde se han tomado las fotos en Calle Tamargada.



Imagen 59. Estado actual de la Calle Tamargada.



Imagen 60. Estado actual de la Calle Tamargada.



Imagen 61. Estado actual de la Calle Tamargada.



Imagen 62. Estado actual de la Calle Tamargada.



Imagen 63. Detalle de los registros existentes.

7. Conclusión.

Se concluye que, a pesar de la presencia de una serie de elementos hidráulicos en el ámbito de estudio y desarrollo del presente proyecto, los mismo no constituyen elementos suficientes para una correcta ejecución de sus funciones, además de que hay zonas del área de trabajo que directamente no cuentan con ningún elemento hidráulico, ya sea de pluviales o de saneamiento, como es el caso de las principales calles de la Florida Alta (Concepción Plasencia, Santiago Fumero o García Quintero).

Se puede apreciar que la zona de La Florida Baja, presentan un sistema de conexionado hidráulico, con la presencia de imbornales y pozo de pluviales como se puede apreciar en las imágenes anteriores, esto se deduce que sea a consecuencia de que fue una zona edificada posterior a la parte alta, por lo que por normativa fue obligada a la necesidad de contar con un sistema de redes, a pesar de esta condición, no es una red con capacidad suficientes para absorber y hacer frente a los caudales necesarios con el fin de evitar posibles problemas tanto materiales, como estructurales o personales.

A su vez, cabe destacar que los pocos elementos hidráulicos encontrados en la zona de trabajo no cuentan con ningún tipo de mantenimiento, lo que hace su funcionalidad aún más precaria.

San Cristóbal de La Laguna, Marzo 2024.

Firmado digitalmente por
Georgina Castellón González
Fecha: 2024.02.27 00:52:15 Z

X

Georgina Castellón González
Ingeniero Civil



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME LA FLORIDA - CABO BLANCO EN T.M
ARONA ESTE – SAN MIGUEL

Anejo Nº5

Climatológico.

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor: Georgina Castellón González

Tutor: Eduardo de Miguel García

Marzo 2024

Índice.

1. Introducción.....	1
2. Objetivo.....	1
3. Valores Climáticos.....	1
4. Temperaturas.....	1
5. Precipitaciones.....	2
6. Conclusión.....	2

1. Introducción.

En este Anejo, denominado como: *Climatológico* se engloba dentro del presente proyecto de Ejecución de una Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme en La Florida – Cabo Blanco situado en el Término Municipal de Arona Este – San Miguel.

2. Objetivo.

EL objetivo de este Anejo es el de caracterizar climáticamente el ámbito donde se desarrollará la obra, con el fin de poder estimar cual será el comportamiento climático al realizar los trabajos y prevenir cualquier inconveniente que se pueda presentar.

3. Valores Climáticos.

Con el fin de conocer en mayor profundidad la climatología de la zona donde se emplaza el proyecto, se han utilizado una serie de datos tomados con ayuda de la página de Información de la Base de Datos Histórica de la Estación Estatal de Meteorológica (AEMET) que se sitúa en la provincia de Santa Cruz de Tenerife y dentro de esta, la estación de Tenerife Sur Aeropuerto, puesto que es la más próxima a Arona (municipio donde se emplaza nuestra zona de trabajo).

Dicha estación se encuentra a una altura de 64 metros, recoge un período de registro desde el 01 de Julio de 1980 hasta el 05 de Enero de 2023. Ubicada en las coordenadas: 28°02'49.0"N 16°33'40.0"O

4. Temperaturas.

La temperatura representa un factor importante a tener en cuenta en la programación de la obra, ya que las temperaturas extremas, ya sea por temperaturas demasiado bajas o excesivamente elevadas, traen consigo complicaciones a la hora de ejecutar las diversas tareas.

A continuación, a modo de resumen, se reflejan los diferentes valores de temperaturas media mensual/anual (°C) obtenidos de la AEMET, producidos durante el año 2022, obteniéndose los siguientes valores:

MESES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
T°C	19.03	19.83	18.63	19.61	21.75	22.90	25.24	25.30	24.94	23.69	22.60	20.71

TEMPERATURA MEDIA (°C)	22.02
TEMPERATURA MEDIA MINIMA (°C)	18.63
TEMPERATURA MEDIA MAXIMA (°C)	25.30

Datos de Temperatura Media, Media Mínima y Media Máxima Anual (°C) tomados de la AEMET

Se puede apreciar que los datos arrojados por la estación del Aeropuerto Sur establecen unos valores de temperatura aceptables y confortables durante todo el año.

5. Precipitaciones.

Las precipitaciones son otro punto a tener controlado en la obra puesto que pueden perjudicar la planificación de los trabajos y, por tanto, un retraso en las tareas, motivo por el cual es importante una comprobación de estos parámetros en el ámbito donde se desarrolle la obra.

Valores de Precipitaciones Mensuales Media obtenidos de la AEMET, producidos durante año 2022:

MESES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	MES
P (l/m ²)	11.5	9.00	9.50	7.70	2.80	0.00	0.00	9.40	107.00	0.00	0.00	37.50	194.4

El ámbito de estudio presenta muy poca precipitaciones a lo largo del año.

6. Conclusión.

En resumen, se puede concluir que el factor climatológico no será un problema para la ejecución de las obras, la zona tiene unas características idóneas para la ejecución de las tareas planificadas sin tener que velar por la época del año en el que se ejecuten.

San Cristóbal de La Laguna, Marzo 2024.

X **Georgina
Castellón
González** Firmado
digitalmente por
Georgina
Castellón
González
Fecha:
2024.02.27
00:52:46 Z

Georgina Castellón González
Ingeniero Civil



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME LA FLORIDA - CABO BLANCO EN T.M
ARONA ESTE – SAN MIGUEL

Anejo Nº6

Estudio Hidrológico.

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor: Georgina Castellón González

Tutor: Eduardo de Miguel García

Marzo 2024

Índice.

1. Introducción.....	1
2. Objetivo.....	1
3. Metodología.....	1
4. Estación Pluviométrica.....	1
5. Registro de las Series Históricas.....	2
6. Cálculo de las Precipitaciones.....	4
7. Cálculos de Gumbel.....	4
8. Cálculos de SQRT-ET-Máximos.....	6
9. Cálculo de Intensidades.....	8
10. Guía Metodológica.....	12
11. Conclusión.....	12

1. Introducción.

En este Anejo, denominado como: *Estudio Hidrológico* se engloba dentro del presente proyecto de Ejecución de una Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme en La Florida – Cabo Blanco situado en el Término Municipal de Arona Este – San Miguel.

2. Objetivo.

EL objetivo de este Anejo es el de conocer y analizar las precipitaciones máximas anuales presentes en la zona de estudio con el fin de establecer un dimensionado de la red de Drenaje de las Aguas Pluviales de manera óptima y certera.

3. Metodología.

Al comenzar un estudio hidrológico se necesita contar con un registro de precipitaciones máximas anuales producidas durante 24 horas dentro de un periodo de años amplio, además de que, constituye un elemento fundamental, que la estación pluviométrica de la cual se han tomado los valores de precipitación se ubique lo más cercana posible al emplazamiento de nuestra zona de trabajo.

Para predecir el comportamiento hidrológico de los valores extremos del ámbito para distintos periodos de retorno, se aplicarán las distribuciones estadísticas de Gumbel y SQRT-ET Máx., al igual que las curvas de intensidad duración frecuencia (Curvas IDF).

Finalizado dicho estudio, se procederá a comparar los datos obtenidos con los facilitados por la Guía Metodológica del Consejo Insular de Aguas de Tenerife sobre un punto concreto ubicado en la zona de análisis.

4. Estación Pluviométrica.

Los datos de registro de las precipitaciones diarias máximas anuales han sido facilitadas por la Base de Datos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). En este caso, se han utilizado las series históricas de dos estaciones pluviométricas más próximas a la zona de trabajo.

Dichas estaciones son: Aeropuerto Sur y la ubicada en Izaña, cuya información es:

ESTACION	INDICATIVO	ALTITUD	LATITUD	LONGITUD
Aeropuerto Sur	C429I	64	280249N	163340W
Izaña	C430E	2371	281832N	162958W

Tabla 1. Información de las Estaciones Pluviométricas

Las series históricas que se han utilizado para este estudio están comprendido entre las fechas del año 1995 hasta el año 2022, de modo que se han tenido en cuenta las precipitaciones máximas anuales en 24 horas de los últimos 28 años.

5. Registro de las Series Históricas.

El registro de las precipitaciones máximas anuales en 24 horas de las estaciones citadas anteriormente es:

FECHAS	PRECIPITACIONES (MM)	
	Estación: Aeropuerto Sur	Estación: Izaña
1995	31.90	37.60
1996	61.00	33.10
1997	19.90	41.30
1998	19.70	17.00
1999	10.10	118.00
2000	16.30	108.70
2001	13.50	42.20
2002	42.10	125.30
2003	19.40	25.50
2004	30.30	37.50
2005	56.80	76.50
2006	46.10	73.60
2007	46.20	144.80
2008	29.70	53.70
2009	10.00	25.60
2010	47.50	158.20
2011	16.40	30.20
2012	11.00	36.40
2013	109.00	136.80
2014	19.60	142.00
2015	16.50	72.80
2016	10.50	60.80
2017	8.80	44.80
2018	57.20	43.40
2019	16.20	57.60
2020	17.90	31.70
2021	18.60	46.00
2022	41.50	82.40

Tabla 2. Registro de Precipitaciones Máximas Anuales en 24h. según AEMET.

A consecuencia de que ambas estaciones se encuentran distanciadas del núcleo urbano donde se emplaza el proyecto se ha efectuado una interpolación de las precipitaciones registrada por ambas estaciones y la distancia inversa ponderada, de modo que la serie

histórica resultante será la empleada para el Estudio Hidrológico. Para poder realizar la interpolación se necesario conocer, las distancias existente entre ambas estaciones y el emplazamiento de la obra (La Florida - Arona Este).

Con ayuda del Google Maps se realizó una estimación de la distancia desde La Florida, Arona hasta la estación de Izaña obteniéndose 38,32km y hasta la estación del Aeropuerto Sur hay 17,60km.

- Aplicando la fórmula para la interpolación de la distancia inversa ponderada:

$$\left[\frac{\frac{Precipitación\ Aeropuerto\ Sur}{(Distancia\ Aeropuerto\ Sur\ La\ Florida)^2} + \frac{Precipitación\ Izaña}{(Distancia\ Izaña\ La\ Florida)^2}}{\frac{1}{(Distancia\ Aeropuerto\ Sur\ La\ Florida)^2} + \frac{1}{(Distancia\ Izaña\ La\ Florida)^2}} \right]$$

- Se obtienen los siguientes valores de precipitación:

FECHAS	PRECIPITACIONES (MM)
1995	32.89
1996	56.14
1997	23.63
1998	19.23
1999	28.90
2000	32.40
2001	18.50
2002	56.59
2003	20.46
2004	31.55
2005	60.23
2006	50.89
2007	63.38
2008	33.88
2009	12.72
2010	66.79
2011	18.80
2012	15.43
2013	113.84
2014	40.92
2015	26.31
2016	19.26
2017	15.07
2018	54.80
2019	23.41
2020	20.30
2021	23.37
2022	48.63

Tabla 3. Series Históricas de las Precipitaciones Máximas Anuales en 24h. resultantes de la interpolación entre las estaciones pluviométricas.

6. Cálculos de las Precipitaciones.

Teniendo como referencia los datos de lluvia resultante de las estaciones pluviométricas, se procede a establecer el cálculo de las Precipitaciones Máximas Anuales en 24h. para los períodos de retorno de: **10, 25, 50, 100, 200 y 500 AÑOS.**

- Se calcula la Media (X) y la Varianza de la Desviación (S) a partir de la muestra, empleado las siguientes fórmulas:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Imagen 1. Fórmula de la Media (X) y la Desviación Típica (S).

- Las cuales arrojan:

VALORES OBTENIDOS	
Media (X)	36.73
Desviación Típica (S)	22.47

7. Cálculos de Gumbel.

Gumbel es una función de distribución que sigue la expresión:

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-u)}}$$

Imagen 2. Distribución de Gumbel.

Como se puede apreciar de la fórmula anterior, para determinar el valor de Gumbel es necesario conocer dos parámetros:

$$\alpha = \sigma_y / s_x$$
$$u = \bar{x} - \mu_y / \alpha$$

Imagen 3. Parámetros para la Distribución de Gumbel.

Los valores para “ μ y σ ” variarán en función del número de datos que contenga la serie histórica analizada. El registro de precipitaciones empleado para el presente estudio cuenta con un total de 28 datos, por lo que, es necesario efectuar una interpolación entre los valores 25 y 30, de modo que, se arrojen los valores de “ μ y σ ” correspondiente.

nº datos	μ	σ
25	0.5309	1.0914
30	0.5362	1.1124
28	0.5341	1.104

Tabla 4. Interpolación para los 28 datos.

Por tanto, los valores para “ μ y σ ” incluido la interpolación para 28 datos serían:

Nº datos	μ	σ
10	0.4952	0.9496
15	0.5128	1.0206
20	0.5236	1.0628
25	0.5309	1.0914
28	0.5341	1.104
30	0.5362	1.1124
35	0.5403	1.1285
40	0.5436	1.1413
45	0.5463	1.1518
50	0.5485	1.1607
55	0.5504	1.1682
60	0.5521	1.1747
65	0.5535	1.1803
70	0.5548	1.1854
75	0.5559	1.1898
80	0.5569	1.1938
85	0.5578	1.1974
90	0.5586	1.2007
95	0.5593	1.2037
100	0.5600	1.2065

Tabla 5. Valores de “ μ y σ ”.

A continuación, determinamos los valores de los parámetros para el cálculo de la Distribución de Gumbel obteniendo:

α	0.0491
u	25.855

Tabla 6. Parámetros para el cálculo de la Distribución de Gumbel.

Llegando a la conclusión de que las precipitaciones máximas anuales recogidas en 24 horas para distintos períodos de retorno mediante la distribución de Gumbel son:

T (años)	F (x)	Pd (mm)
10	0.900	71.66
25	0.960	90.96
50	0.980	105.28
100	0.990	119.49
200	0.995	133.65
500	0.998	152.33

Tabla 7. Precipitaciones Máximas Recogidas para los distintos períodos de retorno.

8. Cálculos de SQRT-ET Máximos.

La distribución para el análisis de frecuencia de caudales de avenida máxima anual establecida por la Administración Española se determina mediante la expresión:

$$F(x) = e^{-k(1+\sqrt{\alpha x})} e^{-\sqrt{\alpha x}}$$

Imagen 4. Distribución SQRT-ET Máxima.

Para efectuar el proceso de cálculo de la expresión anterior, primero se debe conocer el coeficiente de variación (CV), el cual se obtiene de la relación de la Desviación Típica (S) y la media del registro de precipitaciones:

$$CV = S/\bar{x}$$

Imagen 5. Coeficiente de Variación

VALORES OBTENIDOS	
Media (X)	36.73
Desviación (S)	22.47
CV	0.61

Tabla 8. Valor hallado del Coeficiente de Variación (CV).

Una vez determinado el CV, se calcula el parámetro de escala (k) y la frecuencia (α), los cuales definen la expresión principal y varían en función de los datos del registro de las precipitaciones.

Dichos valores de (k) y (α) se obtienen a través de la expresión:

$$\ln k = \sum_{i=0}^6 a_i (\ln CV)^i$$

Imagen 6. Parámetro $\ln(k)$.

Sabiendo que tenemos un coeficiente de variación (**CV**) = **0,61**, se utilizarán los valores de **ai** siguientes:

ai	0.30<CV<0.70
a0	1.801513
a1	2.473761
a2	23.556200
a3	49.957274
a4	59.775636
a5	35.696876
a6	8.505713

Tabla 9. Valores de (ai) para un CV=0,61.

De esta manera se obtienen:

$\ln(k)$	2.9280
k	18.689

Tabla 10. Valor Parámetro Escala.

Para determinar el Parámetro de Frecuencia (α), es necesario determinar primero el valor de **I1**:

$$\ln I_1 = \sum_{i=0}^6 b_i (\ln k)^i$$

Imagen 7. Cálculo de $\ln(I1)$.

Para un CV = 0,61, se utilizarán los valores de **bi** que se muestran:

bi	0.30<CV<0.70
b0	2.342697
b1	-0.149784
b2	-0.099312
b3	0.003444
b4	0.001014
b5	-0.000141
b6	0.000005

Tabla 11. Valores de (bi) para un CV=0,61.

Obteniéndose los valores:

ln (I1)	1.1865
I1	3.2757

Tabla 12. Valores de ln(I1) y I1.

Con el valor de I1, se puede calcular el Parámetro de Frecuencia (α):

$$\alpha = \frac{k}{1 - e^{-k}} \frac{I_1}{2\bar{x}}$$

Imagen 8. Cálculo de la Frecuencia (α).

k	18.689
I1	3.2757
α	0.8335

Tabla 13. Valor del Parámetro Frecuencia.

T (años)	F (x)	Pd (mm)
10	0.900	61.01
25	0.960	80.68
50	0.980	96.80
100	0.990	114.04
200	0.995	132.48
500	0.998	158.67

Tabla 14. Precipitaciones Máximas Anuales recogidas en 24 horas para distintos periodos de retornos - Distribución SQRT-ET Máx.

Analizando los diferentes periodos de retorno calculados, se puede apreciar que la distribución de Gumbel ofrece valores mayores de precipitación para los periodos de 10, 25, 50, 100 y 200, mientras que, para el periodo de retorno de 500 años la distribución de SQRT-ET Max. aporta valores superiores, motivo por el cual para el cálculo de las intensidades se evaluarán ambas distribuciones.

9. Cálculo de Intensidades.

La instrucción 5.2-IC de drenaje superficial establece una formulación para conocer la intensidad horaria de precipitación correspondiente a un periodo de retorno. Para proceder a este cálculo es necesario conocer las precipitaciones en el ámbito, las cuales han sido sintetizadas en el apartado anterior.

La expresión que permite determinar el cálculo de la Intensidad Horario de Precipitación es:

$$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1-t^{0,1}}}{28^{0,1}-1}}$$

Imagen 9. Cálculo de la Intensidad para diferentes tiempos.

Donde el valor I_1/I_d se establece según el mapa de isolíneas de España, el cual asigna un valor de 8 para la isla de Tenerife.

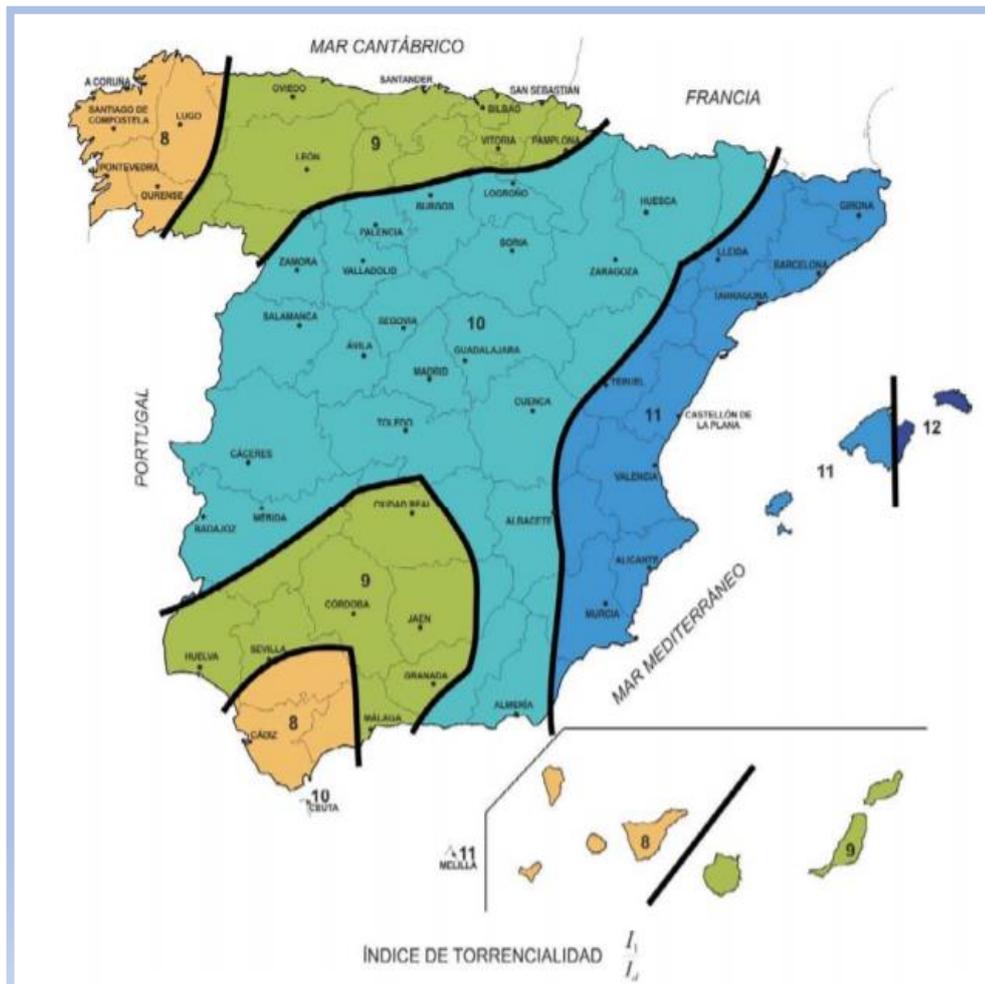


Imagen 10. Mapa índice de Torrencialidad España (I_1/I_d).

El valor I_d (mm/h) es el índice de la Intensidad Media Diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno considerado, es igual a la $P_d/24$ donde, P_d representa la Precipitación Total Diaria correspondiente a dicho período de retorno.

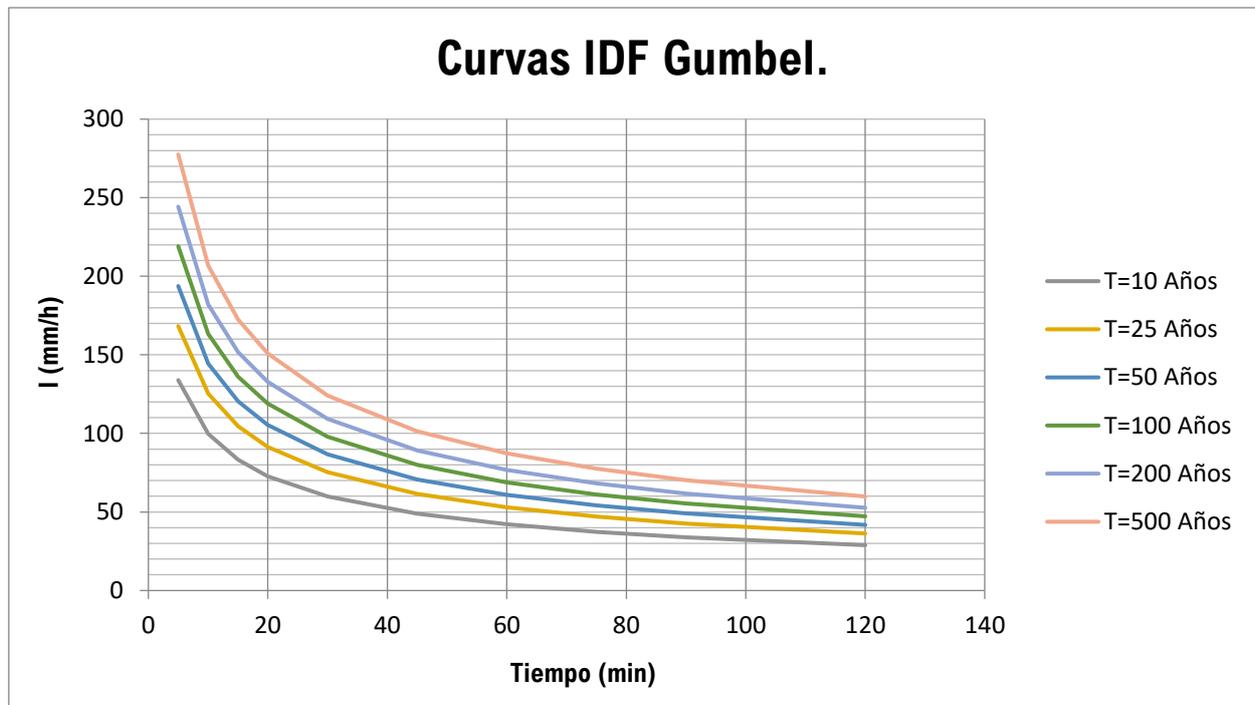
Para la duración de los intervalos t (min) se tomarán valores de 5, 10, 15, 20, 30, 45, 60, 75, 90 y 120.

El valor obtenido de I_t (mm/h) represente la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho período de retorno.

Curva IDF para la distribución de GUMBEL:

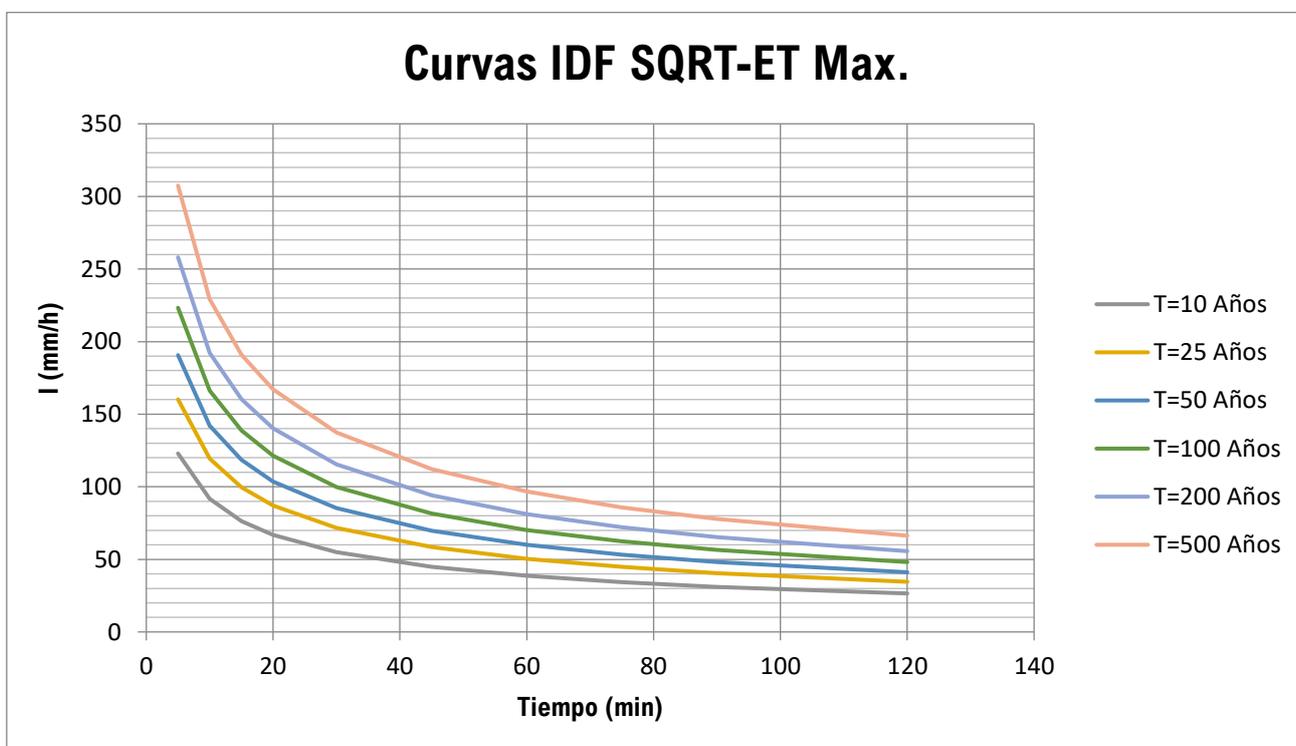
Pd (mm)	T (min)	2	5	10	15	20	30	45	60	80	100	120
71.66	I (mm/h)	108.79	75.97	56.59	47.18	41.28	33.97	27.73	23.89	20.49	18.13	16.38
90.96	I (mm/h)	138.09	96.43	71.84	59.89	52.40	43.12	35.20	30.32	26.01	23.02	20.79
105.28	I (mm/h)	159.82	111.60	83.14	69.32	60.65	49.91	40.74	35.09	30.10	26.64	24.06
119.49	I (mm/h)	181.40	126.67	94.37	78.67	68.83	56.64	46.24	39.83	34.16	30.24	27.31
133.65	I (mm/h)	202.89	141.68	105.55	88.00	76.99	63.35	51.71	44.55	38.21	33.82	30.55
152.33	I (mm/h)	231.25	161.48	120.31	100.30	87.75	72.21	58.94	50.78	43.55	38.55	34.81

Tabla 15. Intensidad (mm/h) respecto a diferentes períodos de retorno.



Curva IDF para la distribución de SQRT-ET-Max:

Pd (mm)	T (min)	2	5	10	15	20	30	45	60	80	100	120
61.01	I (mm/h)	92.62	64.68	48.18	31.60	22.36	15.44	10.38	5.87	17.44	15.44	13.94
80.68	I (mm/h)	122.48	85.53	63.72	41.79	29.57	20.42	13.72	7.77	23.07	20.42	18.44
96.80	I (mm/h)	146.95	102.62	76.45	50.14	35.48	24.49	16.47	9.32	27.68	24.49	22.12
114.04	I (mm/h)	173.12	120.89	90.06	59.07	41.80	28.86	19.40	10.98	32.61	28.86	26.06
132.48	I (mm/h)	201.12	140.44	104.63	68.62	48.56	33.52	22.53	12.75	37.88	33.52	30.28
158.67	I (mm/h)	240.87	168.20	125.31	82.19	58.16	40.15	26.99	15.28	45.37	40.15	36.26



10. Guía Metodológica.

El Consejo Insular de Aguas de Tenerife mediante la “GUIA METODOLOGICA” facilita una serie de datos pluviométricos de las diferentes cuencas con las que cuenta el territorio.

A continuación, se muestran los valores establecido en la guía para la precipitación máxima anual en 24 horas para distintos períodos de retorno en la zona de proyecto:

PUNTO DE CÁLCULO:		DATOS DEL CAUCE:			DATOS DE LA CUENCA:					
Coordenadas UTM		Longitud (m):	7		Superficie (km²):	0.000				
X:	335751	Cota mín. (m):	501		Tc (h):	0.007				
Y:	3108082	Cota máx (m):	507		Nº curva (AMC II):	77				
PRECIPITACIÓN DIARIA (Pd):										
T (años)	2,33	5	10	25	50	100	250	500	1000	5000
Pd (mm)	47	70	91	122	148	175	216	250	287	385

Imagen 11. Valores de la cuenca de la zona de Proyecto y Precipitaciones Máximas (Pd) – Guía Metodológica.

11. Conclusión.

Como se ha ido observando durante el desarrollo del presente documento, los valores prácticos obtenidos para los períodos de retorno Q_{10} y Q_{25} son:

$$Q_{10} = 71,66 \text{ mm} \quad \text{y} \quad Q_{25} = 105,28 \text{ mm}$$

Mientras que, como bien se refleja en el apartado 10. Guía Metodológica se puede ver que para los mismos períodos de retorno los valores teóricos que nos ofrece son:

$$Q_{10} = 91,00 \text{ mm} \quad \text{y} \quad Q_{25} = 122 \text{ mm}$$

De este modo, se puede concluir que los valores de precipitaciones máximas que aporta el Consejo Insular de Aguas de Tenerife son mayores que los calculados a lo largo de este estudio, motivo por el cual, con el fin de ir por el lado de la seguridad se tomaran estos valores para el dimensionado de la Red de Drenaje Pluvial.

San Cristóbal de La Laguna, Marzo 2024.

**Georgina
Castellón
González** Firmado digitalmente por
Georgina Castellón
González
Fecha: 2024.02.27
00:53:23 Z 

X

Georgina Castellón González
Ingeniero Civil



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME LA FLORIDA - CABO BLANCO EN T.M
ARONA ESTE – SAN MIGUEL

Anejo Nº7

Red de Saneamiento.

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor: Georgina Castellón González

Tutor: Eduardo de Miguel García

Marzo 2024

Índice.

1. Introducción.....	1
2. Objetivo.....	1
3. Antecedentes.....	1
4. Diseño.....	1
5. Cálculo Caudales.....	3
6. Cálculo Hidráulico de los colectores.....	4
7. Conclusión.....	5
8. Resultados Obtenidos.....	6

1. Introducción.

En este Anejo, denominado como: *Red de Saneamiento* se engloba dentro del presente proyecto de Ejecución de una Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme en La Florida – Cabo Blanco situado en el Término Municipal de Arona Este – San Miguel.

2. Objetivo.

El objetivo de este anejo es el de diseñar, calcular y comprobar el correcto funcionamiento de la red de saneamiento en la zona donde se emplaza el proyecto, conforme a lo estipulado en la normativa utilizada.

3. Antecedente.

El Plan Hidrológico de Tenerife contempla la futura ejecución de un colector por gravedad La Florida – Cabo Blanco, Arona Este, con codificación IDEIto número 632, por lo que este proyecto cumple la función de recoger las aguas que serán vertidas a dicho colector.

El núcleo que se encuentra en el emplazamiento del presente proyecto no cuenta con las infraestructuras necesarias para recoger de manera correcta y segura las aguas residuales y pluviales, por tal motivo, y ante la necesidad de un nuevo diseño de red, se plantea un sistema de redes separativas, las cuales cuenta con dos redes independientes, una red por la cual solo discurrirán las aguas residuales o aguas negras y por la otra, circularan solamente las aguas pluviales, cumpliendo de esta manera con la normativa en materia de redes de saneamiento y drenaje pluvial.

El presente Anejo solo engloba lo referente a la Red de Saneamiento mientras que en el Anejo N°8 se recogerá toda la información en materia de Drenaje Pluvial.

4. Diseño.

Entre los criterios de diseño se ha utilizado como referencia el Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Agua de Teidagua y como elemento de apoyo, consulta se ha utilizado las Normas para Redes de Saneamiento del Canal Isabel II.

El diseño de los colectores se situará por debajo de los viales, de modo que, no se interfiera con el resto de servicios urbanos que se encuentran presentes en las aceras. El trazado de la zanja, que será mixta, con una distribución horizontal de 1,35m y vertical de 0,30m por debajo de la rasante de las aguas pluviales, se encontrará la clave de la conducción de aguas residuales, siendo conducciones paralelas en todo el trayecto.

La red de aguas residuales se encontrará en todo momento por debajo de todos los demás servicios, evitando de este forma, posibles contaminaciones en caso de fugas o roturas.

Al objeto de facilitar la futura incorporación de las aguas residuales a las redes de saneamiento estas deberán tener carácter de ramificadas, evitándose la intersección de conducciones.

El conjunto de todas las acometidas, conducciones, instalaciones y posos de registro que componen la red de saneamiento y transportan las aguas negras, deberán ser estancas.

Cabe destacar que se contempla un pace de red entre La Florida Alta y La Florida Baja mediante un hincado subterráneo de 25m de longitud aproximadamente que permitirá conectar las instalaciones con el colector previsto en la calle Garome. Esta alternativa se plantea debido a la imposibilidad de conectar el sistema de saneamiento a alguno preexistente y debido a la imposibilidad de afectar a la carretera TF-28, que se encuentra dividiendo el ámbito de actuación, perteneciente al Cabildo Insular de Tenerife.

Con respecto al material para las conducciones de una red de saneamiento, se podrán emplear:

MATERIAL DE LAS TUBERÍAS	CAMPO DE APLICACIÓN
PVC. COLOR TEJA O SIMILAR (UNE 53.332) HORMIGÓN EN MASA ASTM C-14 CLASE 3 * HORMIGÓN ARMADO ASTM C-76 ESPESOR B POLIÉSTER FUNDICIÓN	DN200/OD - DN600/OD DN >600/ID DN>600/ID DN300 - 1200 DN200/ID - DN1000/ID En conducciones aéreas

Tabla 1. Material Tubos Red Saneamiento - Teidagua.

Donde:

- OD será el Diámetro Exterior (mm).
- ID será el Diámetro Interior (mm).

En las acometidas se empleará exclusivamente el PVC, color teja, excepto para diámetros superiores a DN600 en cuyo caso se podrá recurrir al hormigón, poliéster o fundición.

Las uniones entre tubos y entre tubos y pozos serán mediante juntas elásticas.

Como diámetro mínimo se establece en las conducciones de alcantarillado 300 DN/ID (mm), mientras que para las redes terciarias el diámetro mínimo será de 200 DN/ID (mm).

Los colectores tienen como diámetro mínimo 300 DN/ID (mm) y como máximo se establece en 2400 DN/ID (mm). En las acometidas el diámetro mínimo a utilizar será de 200 DN/OD.

Las conducciones de la red de aguas residuales (red separativa), en los que no existirá aportación de pluviales procedente de edificaciones, se diseñarán y calcularán de forma que el trabajo en régimen de lámina libre, con un llenado máximo del 75% de la sección para el caudal máximo de cálculo a evacuar.

Con respecto a las pendientes de las tuberías, estas se adaptarán a las existentes en las calles en la medida de lo posible.

DIÁMETRO CONDUCCIÓN	PENDIENTE		
	MÍNIMA	MÁXIMA	OPTIMA
Acometidas	1 : 100	7 : 100	
D200 - D300	1 : 100	10 : 100	1 : 100 / 2 : 100
D300 - D600	1 : 100	10 : 100	1 : 100 / 2 : 100
D600 - D1000	1 : 100	2 : 100	1 : 100 / 2 : 100
D1000 - D2000	1 : 100	1 : 100	5 : 1000 / 1 : 100

Las velocidades mínimas deberán ser superiores a 0,6 m/seg y las máximas inferiores a los 6m/seg.

MATERIAL	VELOCIDAD MÁXIMA	VELOCIDAD MÍNIMA
HORMIGÓN	4 m/seg.	0,6 m/seg.
PVC	6 m/seg.	0,6 m/seg.

Tabla 2. Velocidades mínimas y máximas.

Los Pozos de Registro tienen por finalidad el tener localizada la red de saneamiento, acceder a ella y permitir las labores de explotación y limpieza. Se ubicarán en los inicio de ramal, los puntos de quiebro, los puntos de reunión de dos o más ramales, en los puntos de cambio de diámetro de la conducción y en los tramos rectos de la red, con distancias entre ellos no inferior a 40 metros ni superior a 60 metros (50m).

Los pozos de registro para conducciones de hasta DN/DI 800 serán de hormigón armado prefabricados o construidos "in situ". Los pozos deberán reunir condiciones adecuadas de estanqueidad. La boca de acceso será de 600mm cerrada con tapa de fundición nodular normalizada.

Se denomina como acometida aquella instalación que permite la comunicación entre la instalación interior de recogida de las aguas residuales y la Red de Saneamiento. Se compone de arque de arranque, conducto y entronque a la de red de saneamiento. Sus características se fijarán en función del inmueble que sirva, de las características del agua residual a evacuar, de los caudales y del punto de entronque. Se ejecutarán dos por domicilio, una para pluviales y otra para aguas residuales. Se ubicarán en la acera o al límite de la parcela a mínimo 20 cm de la fachada. Las acometidas son las encargadas de conectar la vivienda con el colector a través de una tubería de PVC de mínimo 200 mm de diámetro y con una pendiente mínima de 1%.

Como coeficiente rugosidad para las conducciones de PVC se tomará: $n=0.008$

El colector principal cuenta de 1280.91 metros de longitud y 87 pozos.

5. Cálculo Caudales.

Existen 31.417 viviendas en el núcleo urbano de La Florida - Arona. Se considera una cantidad de 2,40 habitantes por vivienda y donde cada una tiene una superficie promedio de 75,34m², según los datos obtenidos por el ISTAC. El proyecto se realiza para un total de 444 viviendas.

CÁLCULO DE HABITANTE POR VIVIENDA						
Miembros por vivienda	1	2	3	4	5	6
Cantidad Registrada	8307	9786	7392	4663	950	320
					Media (hab)	2.40

Tabla 3. Habitantes por vivienda, elaboración propia a partir de los datos del ISTAC.

CÁLCULO DE SUPERFICIE POR VIVIENDA

Superficie por vivienda	< 30	30-45	46-60	61-75	76-90	91-105	106-120	121-150	151-180	> 180
Cantidad registrada	364	3694	7753	5901	6020	3390	2055	1251	413	575
									Media (m2)	75.34

Una vez se establecen las coordenadas UTM (X,Y), la cota de tapa, la cota de fondo, la profundidad del pozo, la longitud del tramo y el número de viviendas que desaguan al pozo, se

Tabla 4. Superficie por vivienda, elaboración propia a partir de datos del ISTAC.

procede al cálculo de los caudales, donde se considera una dotación

de 250 litros por habitante y día, y los coeficientes establecidos a continuación:

COEFICIENTES	
Coefficiente de Retorno (Cret)	0.8
Coefficiente Caudal Punta (Cpun)	1.6
Coefficiente Caudal Mínimo (Cmin)	0.25

Tabla 5. Coeficiente para el cálculo de caudales.

$$Q_{medio} = \frac{Cret * Dotación * Población}{86400} \quad (l/s)$$

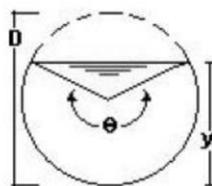
$$Q_{punta} = Cpun * Q_{medio} \quad (l/s)$$

$$Q_{mínimo} = Cmin * Q_{medio} \quad (l/s)$$

6. Cálculo hidráulico de los colectores.

Conocidos los caudales, se emplea la fórmula de Manning-Strickler para evaluar el comportamiento del flujo en la tubería, es decir, el calado que alcanza el agua y las velocidades máximas y mínimas para un diámetro dado.

Para una sección circular los cálculos siguen la expresión:



$$Q = \frac{1}{n} * A * Rh^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}}$$

$$\theta = 2 * \text{acos} \left(1 - 2 * \frac{y}{D} \right)$$

$$A = \frac{D^2}{8} * (\theta - \text{sen}\theta)$$

$$P = \frac{D * \theta}{2}$$

$$Rh = \frac{A}{P}$$

Siendo:

- Q=caudal (l/s).
- A= sección de tubería (m²).
- Rh=radio hidráulico (m).
- J=pendiente del colector (%).
- n=coeficiente de Manning para tubos de PVC (0.009).
- P=perímetro mojado (m).
- D=diámetro (m).
- q=ángulo de la tubería (rad).
- Y=tirante normal (m).

7. Conclusión.

Cabe destacar que hay dos casos puntuales de velocidad mínima que no cumplen con el valor mínimo establecido por la normativa, de igual manera, al no ser valores tan bajos y encontrarse al principio de ramales de dicha calle no necesario la colocación de una cámara de descargar. Los dos puntos críticos de velocidad se encuentran en la Calle Jorado y la Calle Pasaje Alojera.

Al final de la calle Arguamul se encuentra un punto bajo o punto crítico el cual supone un problema en el cálculo y diseño de la red. Para solventar dicha problemática una de las posibles soluciones a plantar sería la colocación de varios pozos a contra pendiente hasta lograr conectar con el punto de la red que permita dirigir dichos residuos al punto de vertido. Esta solución supondría un gran movimiento de tierras, ya que sería necesario la ejecución de una zanja con una profundidad de al menos 7 metros y unas estructuras de van volumen.

Otra alternativa a dicha problemática sería la colocación de un pequeña Cámara Séptica a la que irían dirigida por gravedad los residuos generados por las cuatro viviendas que se ven afectadas por la orografía del terreno y no pueden conectarse por gravedad al colector principal. Esta ha sido la alternativa elegida ya que supone un menor coste económico, una ejecución más pronta y menos invasiva.

Otra de las problemáticas que se han presentado en la ejecución del proyecto ha sido en la C/ Maestro José (La Florida Baja) a la hora de calcular las red de saneamiento. Esta es una calle que se compone de adosados y chalet de nueva construcción. Al ser obras nuevas dichas edificaciones deberán cumplir con la normativa en materia de saneamiento y depuración, lo que significa que al encontrarse emplazadas en una zona que carece de red de saneamiento, las misma contarán con su propio sistema de depuración independiente el cual estará adaptado y en regla con lo estipulado por la ley.

Al intentar plantear una solución que solventara la problemática de la red de saneamiento inexistente, se plantearon varias soluciones que cumplan con las condiciones mínimas de velocidades, pendientes y que se obtenga una solución real y viable constructivamente se llega a la conclusión de que la pendiente de la calle, el diseño de la misma y la composición de las diferentes viviendas que la rodean no son factores que faciliten la ejecución de un diseño de red adecuado, por lo que, se determina que las viviendas que se vean afectadas por dicha calle continuarán con el método de depuración actual que presenta.

8. Cálculos hidráulicos Red de Saneamiento.

A continuación, se muestran los datos utilizados para el diseño de la red y los resultados del cálculo hidráulico para cada calle. Aquellos pozos marcados con color naranja son los que conectan dos calles o más, por eso se les asigna la cantidad de vivienda parcial que corresponda según la calle que se está calculando.

-Replanteo de los pozos de saneamiento:

CALLE SANTIAGO FUMERO								
Pozo	Coordenadas UTM (X,Y)		Profundidad (m)	Cota Tapa (m)	Cota Fondo (m)	Cota Entrada Tubería (m)	DN/DI (mm)	Material
PR(P)(SF) 01	335978.20	3108080.79	1.14	421.00	419.86	-	315.00	PVC
PR(P)(SF) 02	335974.32	3108075.05	1.04	420.44	419.40	419.510	315.00	PVC
PR(P)(SF) 03	335969.33	3108070.69	1.99	421.00	419.01	419.010	315.00	PVC
PR(P)(SF) 04	335956.78	3108061.56	2.22	420.31	418.09	418.240	315.00	PVC
PR(P)(SF) 05	335945.48	3108052.30	3.62	421	417.38	417.420	315.00	PVC
PR(P)(SF) 06	335937.62	3108043.75	4.23	421.00	416.77	416.800	315.00	PVC
PR(P)(SF) 07	335916.04	3108025.15	4.08	420.00	415.92	415.920	315.00	PVC
PR(P)(SF) 08	335893.97	3108021.11	4.30	419.56	415.26	415.260	315.00	PVC
PR(P)(SF) 09	335887.57	3108015.00	4.03	411.98	407.95	415.000	315.00	PVC
PR(P)(SF) 10	335881.98	3108002.42	3.51	411.00	407.49	414.550	315.00	PVC
PR(P)(SF) 11	335886.63	3107996.11	2.79	409.00	406.21	413.980	315.00	PVC

Tabla 6. Datos para el cálculo C/ Santiago Fumero.

CALLE CONCEPCIÓN PLASCENCIA								
Pozo	Coordenadas UTM (X,Y)		Profundidad (m)	Cota Tapa (m)	Cota Fondo (m)	Cota Entrada Tubería (m)	DN/DI (mm)	Material
PR(P)(CP) 01	335878.33	3107975.90	0.98	417.21	416.23	-	315.00	PVC

PR(P)(CP) 02	335884.17	3107981.45	1.48	416.67	415.19	415.19	315.00	PVC
PR(P)(CP) 03	335888.33	3107986.16	1.93	416.33	414.40	414.42	315.00	PVC
PR(P)(CP) 04	335892.49	3107990.87	2.01	416.00	413.99	414.25	315.00	PVC
PR(P)(CP) 05	335900.13	3107999.17	2.18	415.46	413.28	413.31	315.00	PVC
PR(P)(CP) 06	335907.63	3108004.74	2.33	415.00	412.67	412.72	315.00	PVC
PR(P)(CP) 07	335913.99	3108003.66	2.22	414.00	411.78	412.28	315.00	PVC
PR(P)(CP) 08	335921.51	3108000.75	1.94	413.00	411.06	411.43	315.00	PVC
PR(P)(CP) 09	335925.64	3107996.38	1.67	411.98	410.31	410.70	315.00	PVC
PR(P)(CP) 10	335929.76	3107992.02	2.27	411.00	408.74	409.95	315.00	PVC
PR(P)(CP) 11	335937.56	3107983.68	1.36	409.00	407.64	408.05	315.00	PVC

Tabla 7. Datos para el cálculo C/ Concepción Plascencia.

CALLE GARCIA QUINTERO								
Pozo	Coordenadas UTM (X,Y)		Profundidad (m)	Cota Tapa (m)	Cota Fondo (m)	Cota Entrada Tubería (m)	DN/DI (mm)	Material
PR(P)(GQ) 01	335966.26	3108033.92	1.02	411.00	412.94	-	315.00	PVC
PR(P)(GQ) 02	335947.27	3108015.05	2.91	413.96	411.05	411.11	315.00	PVC
PR(P)(GQ) 03	335928.67	3108001.58	3.20	412.64	409.44	409.45	315.00	PVC

Tabla 8. Datos para el cálculo C/ García Quintero.

CALLE CASTAÑO								
Pozo	Coordenadas UTM (X,Y)		Profundidad (m)	Cota Tapa (m)	Cota Fondo (m)	Cota Entrada Tubería (m)	DN/DI (mm)	Material
PR(P)(C) 01	336033.82	3108068.67	1.10	415.00	413.90	-	315.00	PVC
PR(P)(C) 02	336027.60	3108070.15	1.73	414.73	413.00	413.07	315.00	PVC
PR(P)(C) 03	336023.00	3108067.85	1.76	414.00	412.24	412.32	315.00	PVC
PR(P)(C) 04	336021.83	3108061.85	1.55	413.00	411.45	411.45	315.00	PVC
PR(P)(C) 05	336017.99	3108051.75	2.00	412.00	410.00	410.00	315.00	PVC
PR(P)(C) 06	336011.51	3108045.62	2.80	411.64	408.84	408.84	315.00	PVC
PR(P)(C) 07	335989.02	3108025.28	2.75	410.00	407.25	407.33	315.00	PVC
PR(P)(C) 08	335959.11	3107998.63	3.78	408.93	405.15	405.24	315.00	PVC
PR(P)(C) 09	335948.60	3107988.59	4.67	409.00	404.33	404.42	315.00	PVC

Tabla 9. Datos para el cálculo C/ Castaño.

CALLE VILLA VERA								
Pozo	Coordenadas UTM (X,Y)		Profundidad (m)	Cota Tapa (m)	Cota Fondo (m)	Cota Entrada Tubería (m)	DN/DI (mm)	Material
PR(P)(VV) 01	335966.17	3107914.59	1.15	397.32	396.17	-	315.00	PVC

Tabla 10. Datos para el cálculo C/ Villa Vera.

CALLE JORADO								
Pozo	Coordenadas UTM (X,Y)		Profundidad (m)	Cota Tapa (m)	Cota Fondo (m)	Cota Entrada Tubería (m)	DN/DI (mm)	Material
PR(P)(J) 01	335979.66	3107907.05	1.37	396.00	394.63	-	315.00	PVC

Tabla 11. Datos para el cálculo C/ Jorado.

CALLE PASAJE ALOJERA

Pozo	Coordenadas UTM (X,Y)		Profundidad (m)	Cota Tapa (m)	Cota Fondo (m)	Cota Entrada Tubería (m)	DN/DI (mm)	Material
PR(P)(PA) 01	335982.51	3107891.97	0.95	394.56	393.61	-	315.00	PVC

Tabla 12. Datos para el cálculo C/ Pasaje Alojera.

CALLE TAJAQUE

Pozo	Coordenadas UTM (X,Y)		Profundidad (m)	Cota Tapa (m)	Cota Fondo (m)	Cota Entrada Tubería (m)	DN/DI (mm)	Material
PR(P)(TJ) 01	335956.01	3107847.20	1.03	389.04	388.01	-	315.00	PVC

Tabla 13. Datos para el cálculo C/ Tajaque.

CALLE TAMARGADA

Pozo	Coordenadas UTM (X,Y)		Profundidad (m)	Cota Tapa (m)	Cota Fondo (m)	Cota Entrada Tubería (m)	DN/DI (mm)	Material
PR(P)(T) 01	336076.15	3107888.77	1.33	391.50	390.17	-	315.00	PVC
PR(P)(T) 02	336076.15	3107874.06	1.98	390.00	388.02	388.20	315.00	PVC
PR(P)(T) 03	336067.24	3107849.27	2.34	387.00	384.66	384.71	315.00	PVC
PR(P)(T) 04	336065.99	3107842.88	2.28	386.00	383.72	383.72	315.00	PVC

Tabla 14. Datos para el cálculo C/ Tamargada.

CALLE LA FLORIDA

Pozo	Coordenadas UTM (X,Y)		Profundidad (m)	Cota Tapa (m)	Cota Fondo (m)	Cota Entrada Tubería (m)	DN/DI (mm)	Material
PR(P)(LF) 01	335942.48	3107979.12	2.05	408.00	405.95	-	315.00	PVC
PR(P)(LF) 02	335951.59	3107968.97	1.65	406.00	404.35	405.13	315.00	PVC
PR(P)(LF) 03	335955.96	3107963.61	2.20	405.00	402.80	403.99	315.00	PVC
PR(P)(LF) 04	335962.02	3107954.54	2.23	403.00	400.77	402.15	315.00	PVC
PR(P)(LF) 05	335969.17	3107943.61	1.99	401.00	399.01	400.06	315.00	PVC
PR(P)(LF) 06	335975.25	3107927.75	2.42	399.00	396.58	398.00	315.00	PVC
PR(P)(LF) 07	335977.73	3107916.24	1.81	397.00	395.19	395.88	315.00	PVC
PR(P)(LF) 08	335979.66	3107907.05	1.62	396.00	394.38	395.56	315.00	PVC
PR(P)(LF) 09	335974.59	3107890.01	1.89	394.19	392.30	393.25	315.00	PVC
PR(P)(LF) 10	335971.25	3107878.77	2.51	393.00	390.50	392.06	315.00	PVC
PR(P)(LF) 11	335964.88	3107863.01	2.34	391.00	388.66	389.98	315.00	PVC
PR(P)(LF) 12	335960.41	3107848.58	1.85	389.29	387.44	388.2	315.00	PVC
PR(P)(LF) 13	335957.68	3107840.94	2.14	388.33	386.19	387.2	315.00	PVC
PR(P)(LF) 14	335953.70	3107829.87	2.50	387.00	384.50	385.83	315.00	PVC
PR(P)(LF) 15	335947.36	3107812.40	2.66	385.00	382.34	383.94	315.00	PVC
PR(P)(LF) 16	335943.21	3107798.00	2.11	383.00	380.89	380.89	315.00	PVC

Tabla 15. Datos para el cálculo C/ La Florida.

CALLE SANTIAGO FUMERO				
Abasto (L/hab/día)	360			
Saneamiento (m3/s)	3.33333E-06			
Nº vivienda (Policía)	Nº Viviendas por Parcela	Vertido Arqueta	Pozo Al que vierten	
25	2	2.75161E-05	PR(P)(SF)	1
23	3	3.42667E-05	PR(P)(SF)	1
21	4	5.25692E-05	PR(P)(SF)	1
19	1	1.66513E-05	PR(P)(SF)	7
17	2	2.51277E-05	PR(P)(SF)	7
15	6	8.11595E-05	PR(P)(SF)	7
s/n	6	8.01281E-05	PR(P)(SF)	7
13	2	2.78418E-05	PR(P)(SF)	7
11	5	7.17282E-05	PR(P)(SF)	7
9	9	1.25034E-04	PR(P)(SF)	7
7	7	9.87275E-05	PR(P)(SF)	7
3	4	5.41083E-05	PR(P)(SF)	11
1	2	2.39172E-05	PR(P)(SF)	11
2	2	0.000022759	PR(P)(SF)	10
4	1	0.000018965	PR(P)(SF)	10
6	3	0.000043564	PR(P)(SF)	10
8	1	0.000013538	PR(P)(SF)	8
10	6	0.000078241	PR(P)(SF)	8
12	2	0.000029803	PR(P)(SF)	8
14	3	0.000041121	PR(P)(SF)	8
20	3	0.000046041	PR(P)(SF)	3

Tabla 6.1. Información de vertidos C/ Santiago Fumero

CALLE SANTIAGO FUMERO										
REDES	CONEXIONES DE POZOS				VERTIDO POZOS	PENIDENTE (m/m)	COEF. MANNING	DIAMETRO (m)	Q. RESIDUAL PUNTA (m3/s)	Q. RESIDUAL MINIMO (m3/s)
Tubería 1	PR(P)(SF)	1	PR(P)(SF)	2	0.000114352	0.05	0.008	0.315	0.000206	0.0000286
Tubería 2	PR(P)(SF)	2	PR(P)(SF)	3	0.000114352	0.05	0.008	0.315	0.000206	0.0000286
Tubería 3	PR(P)(SF)	3	PR(P)(SF)	4	0.000160393	0.05	0.008	0.315	0.000289	0.0000401
Tubería 4	PR(P)(SF)	4	PR(P)(SF)	5	0.000160393	0.05	0.008	0.315	0.000289	0.0000401
Tubería 5	PR(P)(SF)	5	PR(P)(SF)	6	0.000160393	0.05	0.008	0.315	0.000289	0.0000401
Tubería 6	PR(P)(SF)	6	PR(P)(SF)	7	0.000160393	0.03	0.008	0.315	0.000289	0.0000401
Tubería 7	PR(P)(SF)	7	PR(P)(SF)	8	0.000686791	0.03	0.008	0.315	0.001236	0.0001717
Tubería 8	PR(P)(SF)	8	PR(P)(SF)	9	0.000849494	0.03	0.008	0.315	0.001529	0.0002124
Tubería 9	PR(P)(SF)	9	PR(P)(SF)	10	0.000849494	0.03	0.008	0.315	0.001529	0.0002124
Tubería 10	PR(P)(SF)	10	PR(P)(SF)	11	0.000934782	0.03	0.008	0.315	0.001683	0.0002337
Tubería 11	PR(P)(SF)	11	PR(P)(SF)	CP04	0.001012808	0.03	0.008	0.315	0.001823	0.0002532

Tabla 6.2. Ecuación de Manning C/ Santiago Fumero.

CALLE SANTIAGO FUMERO												
TIRANTE NORMAL	Q. PUNTA (m3/s)	VEL. MAXIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V<6m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.00556695	0.000206	0.666	0.315	0.5333359	0.0003092	0.0840004	0.0036806	Cumple	1.77	Cumple	0.309	98.23
0.00556486	0.000206	0.666	0.315	0.5332354	0.0003090	0.0839846	0.0036793	Cumple	1.77	Cumple	0.309	98.23
0.00651097	0.000289	0.739	0.315	0.5770788	0.0003907	0.0908899	0.0042987	Cumple	2.07	Cumple	0.308	97.93
0.00651097	0.000289	0.739	0.315	0.5770788	0.0003907	0.0908899	0.0042987	Cumple	2.07	Cumple	0.308	97.93
0.00651097	0.000289	0.739	0.315	0.5770788	0.0003907	0.0908899	0.0042987	Cumple	2.07	Cumple	0.308	97.93
0.00733102	0.000289	0.619	0.315	0.6126129	0.0004664	0.0964865	0.0048341	Cumple	2.33	Cumple	0.308	97.67
0.01443835	0.001236	0.966	0.315	0.8630549	0.0012803	0.1359311	0.0094186	Cumple	4.58	Cumple	0.301	95.42
0.01594927	0.001529	1.030	0.315	0.9078416	0.0014842	0.1429851	0.0103802	Cumple	5.06	Cumple	0.299	94.94
0.01594927	0.001529	1.030	0.315	0.9078416	0.0014842	0.1429851	0.0103802	Cumple	5.06	Cumple	0.299	94.94
0.01668063	0.001683	1.061	0.315	0.9287966	0.0015863	0.1462855	0.0108440	Cumple	5.30	Cumple	0.298	94.70
0.01731966	0.001823	1.087	0.315	0.9467537	0.0016773	0.1491137	0.0112484	Cumple	5.50	Cumple	0.298	94.50

Tabla 6.3. Velocidades mínima C/ Santiago Fumero.

CALLE SANTIAGO FUMERO												
TIRANTE NORMAL	Q. MINIMO (m3/s)	VEL. MÍNIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V>0.5m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.0022308	0.0000286	0.363	0.315	0.3370161	0.0000787	0.0530800	0.0014823	Cumple	0.71	Cumple	0.313	99.29
0.0022308	0.0000286	0.363	0.315	0.3370161	0.0000787	0.0530800	0.0014823	Cumple	0.71	Cumple	0.313	99.29
0.0026087	0.0000401	0.403	0.315	0.3645193	0.0000995	0.0574118	0.0017324	Cumple	0.83	Cumple	0.312	99.17
0.0026087	0.0000401	0.403	0.315	0.3645193	0.0000995	0.0574118	0.0017324	Cumple	0.83	Cumple	0.312	99.17
0.0026087	0.0000401	0.403	0.315	0.3645193	0.0000995	0.0574118	0.0017324	Cumple	0.83	Cumple	0.312	99.17
0.0029360	0.0000401	0.338	0.315	0.3867741	0.0001187	0.0609169	0.0019488	Cumple	0.93	Cumple	0.312	99.07
0.0057594	0.0001717	0.528	0.315	0.5425340	0.0003253	0.0854491	0.0038068	Cumple	1.83	Cumple	0.309	98.17
0.0063567	0.0002124	0.563	0.315	0.5701534	0.0003770	0.0897992	0.0041978	Cumple	2.02	Cumple	0.309	97.98
0.0063567	0.0002124	0.563	0.315	0.5701534	0.0003770	0.0897992	0.0041978	Cumple	2.02	Cumple	0.309	97.98
0.0066454	0.0002337	0.580	0.315	0.5830481	0.0004028	0.0918301	0.0043866	Cumple	2.11	Cumple	0.308	97.89
0.0068975	0.0002532	0.595	0.315	0.5940835	0.0004258	0.0935681	0.0045512	Cumple	2.19	Cumple	0.308	97.81

Tabla 6.4. Velocidades mínimas C/ Santiago Fumero.

ALLE CONCEPCIÓN PLASENCIA				
Abasto (L/hab/dia)	360			
Saneamiento (m3/s)	3.33333E-06			
Nº vivienda (Policía)	Nº Viviendas por Parcela	Vertido Arqueta	Pozo Al que vierten	
28	5	6.43129E-05	PR(P)(CP)	1
s/n	5	6.5042E-05	PR(P)(CP)	1
22	6	7.88674E-05	PR(P)(CP)	1
20	1	1.40483E-05	PR(P)(CP)	1
20A	1	1.08344E-05	PR(P)(CP)	1
18	3	4.57588E-05	PR(P)(CP)	3
16	3	3.3682E-05	PR(P)(CP)	3
14	2	2.39165E-05	PR(P)(CP)	7
12	1	1.94461E-05	PR(P)(CP)	7
10	2	2.15733E-05	PR(P)(CP)	7
15	2	2.45996E-05	PR(P)(CP)	3
13	2	3.17777E-05	PR(P)(CP)	3

Tabla 7.1. Información de vertidos C/ Concepción Plascencia.

CALLE CONCEPCIÓN PLASENCIA										
REDES	CONEXIONES DE POZOS				VERTIDO POZOS	PENIDENTE (m/m)	COEF. MANNING	DIAMETRO (m)	Q. RESIDUAL PUNTA (m3/s)	Q. RESIDUAL MINIMO (m3/s)
Tubería 1	PR(P)(CP)	1	PR(P)(CP)	2	0.000233105	0.13	0.008	0.315	0.000420	0.0000583
Tubería 2	PR(P)(CP)	2	PR(P)(CP)	3	0.000233105	0.13	0.008	0.315	0.000420	0.0000583
Tubería 3	PR(P)(CP)	3	PR(P)(CP)	4	0.000368923	0.06	0.008	0.315	0.000664	0.0000922
Tubería 4	PR(P)(CP)	4	PR(P)(CP)	5	0.001381731	0.06	0.008	0.315	0.001168	0.0001622
Tubería 5	PR(P)(CP)	5	PR(P)(CP)	6	0.001381731	0.06	0.008	0.315	0.001168	0.0001622
Tubería 6	PR(P)(CP)	6	PR(P)(CP)	7	0.001381731	0.06	0.008	0.315	0.001168	0.0001622
Tubería 7	PR(P)(CP)	7	PR(P)(CP)	8	0.001446667	0.06	0.008	0.315	0.001285	0.0001785
Tubería 8	PR(P)(CP)	8	PR(P)(CP)	9	0.001446667	0.06	0.008	0.315	0.001285	0.0001785
Tubería 9	PR(P)(CP)	9	PR(P)(CP)	10	0.002027633	0.06	0.008	0.315	0.001573	0.0002185
Tubería 10	PR(P)(CP)	10	PR(P)(CP)	11	0.002027633	0.06	0.008	0.315	0.001573	0.0002185
Tubería 11	PR(P)(CP)	11	PR(P)(CP)	LF01	0.002027633	0.06	0.008	0.315	0.001573	0.0002185

Tabla 7.2. Ecuación de Manning C/ Concepción Plasencia.

CALLE CONCEPCIÓN PLASENCIA												
TIRANTE NORMAL	Q. PUNTA (m3/s)	VEL. MAXIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V<6m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.00620722	0.000420	1.153	0.315	0.5633653	0.0003638	0.0887300	0.0041000	Cumple	1.97	Cumple	0.309	98.03
0.00620440	0.000420	1.154	0.315	0.5632365	0.0003635	0.0887097	0.0040982	Cumple	1.97	Cumple	0.309	98.03
0.00919164	0.000664	1.016	0.315	0.6866515	0.0006536	0.1081476	0.0060441	Cumple	2.92	Cumple	0.306	97.08
0.01702998	0.002487	1.520	0.315	0.9386528	0.0016358	0.1478378	0.0110652	Cumple	5.41	Cumple	0.298	94.59
0.01702998	0.002487	1.520	0.315	0.9386528	0.0016358	0.1478378	0.0110652	Cumple	5.41	Cumple	0.298	94.59
0.01702998	0.002487	1.520	0.315	0.9386528	0.0016358	0.1478378	0.0110652	Cumple	5.41	Cumple	0.298	94.59
0.01740080	0.002604	1.542	0.315	0.9490111	0.0016889	0.1494692	0.0112996	Cumple	5.52	Cumple	0.298	94.48
0.01740080	0.002604	1.542	0.315	0.9490111	0.0016889	0.1494692	0.0112996	Cumple	5.52	Cumple	0.298	94.48
0.02039163	0.003650	1.708	0.315	1.0290388	0.0021363	0.1620736	0.0131808	Cumple	6.47	Cumple	0.295	93.53
0.02039163	0.003650	1.708	0.315	1.0290388	0.0021363	0.1620736	0.0131808	Cumple	6.47	Cumple	0.295	93.53
0.02039163	0.003650	1.708	0.315	1.0290388	0.0021363	0.1620736	0.0131808	Cumple	6.47	Cumple	0.295	93.53

Tabla 7.3. Velocidades máximas C/ Concepción Plasencia.

CALLE CONCEPCIÓN PLASENCIA												
TIRANTE NORMAL	Q. MINIMO (m3/s)	VEL. MINIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V>0.5m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.00248632	0.000058	0.630	0.315	0.3558410	0.0000926	0.0560450	0.0016514	Cumple	0.79	Cumple	0.313	99.21
0.00248632	0.000058	0.630	0.315	0.3558410	0.0000926	0.0560450	0.0016514	Cumple	0.79	Cumple	0.313	99.21
0.00367733	0.000092	0.555	0.315	0.4330316	0.0001663	0.0682025	0.0024382	Cumple	1.17	Cumple	0.311	98.83
0.00678323	0.000345	0.832	0.315	0.5891068	0.0004154	0.0927843	0.0044766	Cumple	2.15	Cumple	0.308	97.85
0.00678323	0.000345	0.832	0.315	0.5891068	0.0004154	0.0927843	0.0044766	Cumple	2.15	Cumple	0.308	97.85
0.00678323	0.000345	0.832	0.315	0.5891068	0.0004154	0.0927843	0.0044766	Cumple	2.15	Cumple	0.308	97.85
0.00692946	0.000362	0.843	0.315	0.5954697	0.0004288	0.0937865	0.0045721	Cumple	2.20	Cumple	0.308	97.80
0.00692946	0.000362	0.843	0.315	0.5954697	0.0004288	0.0937865	0.0045721	Cumple	2.20	Cumple	0.308	97.80
0.00810653	0.000507	0.935	0.315	0.6444701	0.0005420	0.1015040	0.0053393	Cumple	2.57	Cumple	0.307	97.43
0.00810653	0.000507	0.935	0.315	0.6444701	0.0005420	0.1015040	0.0053393	Cumple	2.57	Cumple	0.307	97.43
0.00810653	0.000507	0.935	0.315	0.6444701	0.0005420	0.1015040	0.0053393	Cumple	2.57	Cumple	0.307	97.43

Tabla 7.4. Velocidades Mínima C/ Concepción Plasencia.

CALLE GARCÍA QUINTERO				
Abasto (L/hab/día)		360		
Saneamiento (m3/s)		3.33333E-06		
Nº vivienda (Policía)	Nº Viviendas por Parcela	Vertido Arqueta	Pozo Al que vierten	
17	6	7.38731E-05	PR(P)(GQ)	1
15	14	0.000189576	PR(P)(GQ)	1
s/n	4	5.01478E-05	PR(P)(GQ)	1
11	3	3.6241E-05	PR(P)(GQ)	2
9	4	5.85718E-05	PR(P)(GQ)	2
7	2	2.93213E-05	PR(P)(GQ)	2
5	1	1.16972E-05	PR(P)(GQ)	3
3	1	1.91902E-05	PR(P)(GQ)	3
1	2	2.29077E-05	PR(P)(GQ)	3
6	3	4.45341E-05	PR(P)(GQ)	3
4	1	1.53402E-05	PR(P)(GQ)	3
2	2	2.95655E-05	PR(P)(GQ)	3

Tabla 8.1. Información de vertidos C/ García Quintero.

CALLE GARCÍA QUINTERO										
REDES	CONEXIONES DE POZOS				VERTIDO POZOS	PENIDENTE (m/m)	COEF. MANNING	DIAMETRO (m)	Q. RESIDUAL PUNTA (m3/s)	Q. RESIDUAL MINIMO (m3/s)
Tubería 1	PR(P)(GQ)	1	PR(P)(GQ)	2	0.000313597	0.07	0.008	0.315	0.000564	0.0000784
Tubería 2	PR(P)(GQ)	2	PR(P)(GQ)	3	0.000437731	0.07	0.008	0.315	0.000788	0.0001094
Tubería 3	PR(P)(GQ)	3	PR(P)(GQ)	CP09	0.000580966	0.07	0.008	0.315	0.001046	0.0001452

Tabla 8.2. Ecuación de Manning C/ García Quintero.

CALLE GARCÍA QUINTERO												
TIRANTE NORMAL	Q. PUNTA (m3/s)	VEL. MAXIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V<6m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.00821906	0.000564	1.020	0.315	0.6489674	0.0005532	0.1022124	0.0054125	Cumple	2.61	Cumple	0.307	97.39
0.00960254	0.000788	1.129	1.315	0.3422316	0.0014356	0.2250173	0.0063799	Cumple	3.05	Cumple	0.305	96.95
0.01095638	0.001046	1.231	2.315	0.2753982	0.0023233	0.3187734	0.0072881	Cumple	3.48	Cumple	0.304	96.52

Tabla 8.3. Velocidades máximas C/ García Quintero.

CALLE GARCÍA QUINTERO												
TIRANTE NORMAL	Q. MINIMO (m3/s)	VEL. MINIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V>0.5m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.00329128	0.000078	0.557	0.315	0.4095873	0.0001409	0.0645100	0.0021835	Cumple	1.04	Cumple	0.312	98.96
0.00384084	0.000109	0.617	0.315	0.4425928	0.0001775	0.0697084	0.0025460	Cumple	1.22	Cumple	0.311	98.78
0.00437904	0.000145	0.673	0.315	0.4727220	0.0002159	0.0744537	0.0029004	Cumple	1.39	Cumple	0.311	98.61

Tabla 8.4. Velocidades mínimas C/ García Quintero.

CALLE CASTAÑO				
Abasto (L/hab/día)	360			
Saneamiento (m3/s)	3.33333E-06			
Nº vivienda (Policía)	Nº Viviendas por Parcela	Vertido Arqueta	Pozo Al que vierten	
34	2	2.76365E-05	PR(P)(C)	1
32	6	7.95646E-05	PR(P)(C)	1
30	3	4.4566E-05	PR(P)(C)	1
28	2	2.16583E-05	PR(P)(C)	1
26	5	6.98168E-05	PR(P)(C)	1
22	5	7.06929E-05	PR(P)(C)	1
1	4	5.34608E-05	PR(P)(C)	6
3	3	4.58083E-05	PR(P)(C)	6
2	4	5.24095E-05	PR(P)(C)	6
4	2	3.27405E-05	PR(P)(C)	6
5	4	5.45686E-05	PR(P)(C)	9
3	3	3.96036E-05	PR(P)(C)	9
1	2	3.06805E-05	PR(P)(C)	9
8	4	5.94885E-05	PR(P)(C)	LF

Tabla 9.1. Información de vertidos C/ Castaño.

CALLE CASTAÑO										
REDES	CONEXIONES DE POZOS				VERTIDO POZOS	PENIDENTE (m/m)	COEF. MANNING	DIAMETRO (m)	Q. RESIDUAL PUNTA (m3/s)	Q. RESIDUAL MINIMO (m3/s)
Tubería 1	PR(P)(C)	1	PR(P)(C)	2	0.000313935	0.13	0.008	0.315	0.000565	0.0000785
Tubería 2	PR(P)(C)	2	PR(P)(C)	3	0.000313935	0.13	0.008	0.315	0.000565	0.0000785
Tubería 3	PR(P)(C)	3	PR(P)(C)	4	0.000313935	0.13	0.008	0.315	0.000565	0.0000785
Tubería 4	PR(P)(C)	4	PR(P)(C)	5	0.00031394	0.13	0.008	0.315	0.000565	0.0000785
Tubería 5	PR(P)(C)	5	PR(P)(C)	6	0.000313935	0.13	0.008	0.315	0.000565	0.0000785
Tubería 6	PR(P)(C)	6	PR(P)(C)	7	0.000498354	0.05	0.008	0.315	0.000897	0.0001246
Tubería 7	PR(P)(C)	7	PR(P)(C)	8	0.000498354	0.05	0.008	0.315	0.000897	0.0001246
Tubería 8	PR(P)(C)	8	PR(P)(C)	9	0.000498354	0.05	0.008	0.315	0.000897	0.0001246
Tubería 9	PR(P)(C)	9	PR(P)(C)	LF	0.000623207	0.05	0.008	0.315	0.001122	0.0001558

Tabla 9.2. Ecuación de Manning C/ Castaño.

CALLE CASTAÑO												
TIRANTE NORMAL	Q. PUNTA (m3/s)	VEL. MAXIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V<6m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.00712367	0.000565	1.265	0.315	0.6038197	0.0004469	0.0951016	0.0046989	Cumple	2.26	Cumple	0.308	97.74
0.00712416	0.000565	1.264	0.315	0.6038405	0.0004469	0.0951049	0.0046992	Cumple	2.26	Cumple	0.308	97.74
0.00712416	0.000565	1.264	0.315	0.6038405	0.0004469	0.0951049	0.0046992	Cumple	2.26	Cumple	0.308	97.74
0.00712416	0.000565	1.264	0.315	0.6038405	0.0004469	0.0951049	0.0046992	Cumple	2.26	Cumple	0.308	97.74
0.00712416	0.000565	1.264	0.315	0.6038405	0.0004469	0.0951049	0.0046992	Cumple	2.26	Cumple	0.308	97.74
0.01103252	0.000897	1.046	0.315	0.7530268	0.0008580	0.1186017	0.0072343	Cumple	3.50	Cumple	0.304	96.50
0.01103252	0.000897	1.046	0.315	0.7530268	0.0008580	0.1186017	0.0072343	Cumple	3.50	Cumple	0.304	96.50
0.01103252	0.000897	1.046	0.315	0.7530268	0.0008580	0.1186017	0.0072343	Cumple	3.50	Cumple	0.304	96.50
0.01224534	0.001122	1.119	0.315	0.7938618	0.0010021	0.1250332	0.0080148	Cumple	3.89	Cumple	0.303	96.11

Tabla 9.3. Velocidades Máximas C/ Castaño.

CALLE CASTAÑO												
TIRANTE NORMAL	Q. MINIMO (m3/s)	VEL. MINIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V>0.5m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.0028534	0.0000785	0.690	0.315	0.3812831	0.0001138	0.0600521	0.0018942	Cumple	0.91	Cumple	0.312	99.09
0.0028534	0.0000785	0.690	0.315	0.3812831	0.0001138	0.0600521	0.0018942	Cumple	0.91	Cumple	0.312	99.09
0.0028534	0.0000785	0.690	0.315	0.3812831	0.0001138	0.0600521	0.0018942	Cumple	0.91	Cumple	0.312	99.09
0.0028534	0.0000785	0.690	0.315	0.3812831	0.0001138	0.0600521	0.0018942	Cumple	0.91	Cumple	0.312	99.09
0.0028534	0.0000785	0.690	0.315	0.3812831	0.0001138	0.0600521	0.0018942	Cumple	0.91	Cumple	0.312	99.09
0.0044093	0.0001246	0.571	0.315	0.4743594	0.0002182	0.0747116	0.0029203	Cumple	1.40	Cumple	0.311	98.60
0.0044093	0.0001246	0.571	0.315	0.4743594	0.0002182	0.0747116	0.0029203	Cumple	1.40	Cumple	0.311	98.60
0.0044093	0.0001246	0.571	0.315	0.4743594	0.0002182	0.0747116	0.0029203	Cumple	1.40	Cumple	0.311	98.60
0.0048907	0.0001558	0.612	0.315	0.4997120	0.0002548	0.0787046	0.0032368	Cumple	1.55	Cumple	0.310	98.45

Tabla 9.4. Velocidades Mínimas C/ Castaño.

CALLE VILLA VERA				
Abasto (L/hab/día)	360			
Saneamiento (m3/s)	3.33333E-06			
Nº vivienda (Policía)	Nº Viviendas por Parcela	Vertido Arqueta	Pozo Al que vierten	
14	5	6.0154E-05	PR(P)(VV)	1
15	5	7.32112E-05	PR(P)(VV)	1
16	5	7.30909E-05	PR(P)(VV)	1
17	6	7.62056E-05	PR(P)(VV)	1
12	5	6.02354E-05	PR(P)(VV)	1
11	5	6.1276E-05	PR(P)(VV)	1
10	4	5.54641E-05	PR(P)(VV)	1
9	4	5.75914E-05	PR(P)(VV)	1
8a	1	1.67383E-05	PR(P)(VV)	1

Tabla 10.1. Información de vertido C/ Villa Vera.

CALLE VILLA VERA										
REDES	CONEXIONES DE POZOS				VERTIDO POZOS	PENIDENTE (m/m)	COEF. MANNING	DIAMETRO (m)	Q. RESIDUAL PUNTA (m3/s)	Q. RESIDUAL MINIMO (m3/s)
Tubería 1	PR(P)(VV)	1	PR(P)(VV)	LF07	0.000533967	0.13	0.008	0.315	0.000961	0.0001335

Tabla 10.2. Ecuación de Manning C/ Villa Vera.

CALLE VILLA VERA												
TIRANTE NORMAL	Q. PUNTA (m3/s)	VEL. MAXIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V<6m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.00911922	0.000961	1.488	0.315	0.6839144	0.0006460	0.1077165	0.0059971	Cumple	2.89	Cumple	0.306	97.11

Tabla 10.3. Velocidades Máximas C/ Villa Vera.

CALLE VILLA VERA												
TIRANTE NORMAL	Q. MINIMO (m3/s)	VEL. MINIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V>0.5m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.0036487	0.0001335	0.812	0.315	0.4313390	0.0001644	0.0679359	0.0024193	Cumple	1.16	Cumple	0.311	98.84

Tabla 10.4. Velocidades Mínimas C/ Villa Vera.

CALLE JORADO				
Abasto (L/hab/día)	360			
Saneamiento (m3/s)	3.33333E-06			
Nº vivienda (Policía)	Nº Viviendas por Parcela	Vertido Arqueta	Pozo Al que vierten	
24b	1	1.7087E-05	PR(P)(J)	1
24a	1	1.85346E-05	PR(P)(J)	1
23b	2	2.26263E-05	PR(P)(J)	1
23	1	1.68746E-05	PR(P)(J)	1
22	2	2.92293E-05	PR(P)(J)	1

Tabla 11.1. Información de vertidos C/ Jorado.

CALLE JORADO										
REDES	CONEXIONES DE POZOS				VERTIDO POZOS	PENIDENTE (m/m)	COEF. MANNING	DIAMETRO (m)	Q. RESIDUAL PUNTA (m3/s)	Q. RESIDUAL MINIMO (m3/s)
Tubería 1	PR(P)(J)	1	PR(P)(J)	LF08	0.000104352	0.13	0.008	0.315	0.000188	0.0000261

Tabla 11.2. Ecuación de Manning C/ Jorado.

CALLE JORADO												
TIRANTE NORMAL	Q. PUNTA (m3/s)	VEL. MAXIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V<6m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.00427584	0.000188	0.901	0.315	0.4670923	0.0002084	0.0735670	0.0028325	Cumple	1.36	Cumple	0.311	98.64

Tabla 11.3. Velocidad máxima C/ Jorado.

CALLE JORADO												
TIRANTE NORMAL	Q. MINIMO (m3/s)	VEL. MINIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V>0.5m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.0017146	0.0000261	0.492	0.315	0.2953791	0.0000530	0.0465222	0.0011402	Cumple	0.54	Cumple	0.313	99.46

Tabla 11.4. Velocidad mínima C/ Jorado.

CALLE PASEO ALOJERA				
Abasto (L/hab/día)		360		
Saneamiento (m3/s)		3.33333E-06		
Nº vivienda (Policía)	Nº Viviendas por Parcela	Vertido Arqueta	Pozo Al que vierten	
21d	1	1.2829E-05	PR(P)(PA)	1
21c	1	1.33174E-05	PR(P)(PA)	1
21b	1	1.37209E-05	PR(P)(PA)	1
21a	2	2.63587E-05	PR(P)(PA)	1
13	1	1.82957E-05	PR(P)(PA)	1

Tabla 12.1. Información de vertidos C/ Paseo Alojera.

CALLE PASEO ALOJERA										
REDES	CONEXIONES DE POZOS				VERTIDO POZOS	PENIDENTE (m/m)	COEF. MANNING	DIAMETRO (m)	Q. RESIDUAL PUNTA (m3/s)	Q. RESIDUAL MINIMO (m3/s)
Tubería 1	PR(P)(PA)	1	PR(P)(PA)	LF09	0.000084522	0.13	0.008	0.315	0.000152	0.0000211

Tabla 12.2. Ecuación de Manning C/ Paseo Alojera.

CALLE PASEO ALOJERA												
TIRANTE NORMAL	Q. PUNTA (m3/s)	VEL. MAXIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V<6m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.00387488	0.000152	0.846	0.315	0.4445576	0.0001798	0.0700178	0.0025684	Cumple	1.23	Cumple	0.311	98.77

Tabla 12.3. Velocidad máxima C/ Paseo Alojera.

CALLE PASEO ALOJERA												
TIRANTE NORMAL	Q. MINIMO (m3/s)	VEL. MINIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V>0.5m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.0015554	0.0000211	0.461	0.315	0.2813133	0.0000458	0.0443068	0.0010346	Cumple	0.49	Cumple	0.313	99.51

Tabla 12.4. Velocidad mínima C/ Paseo Alojera.

CALLE TAJAQUE				
Abasto (L/hab/día)	360			
Saneamiento (m3/s)	3.33333E-06			
N° vivienda (Policía)	N° Viviendas por Parcela	Vertido Arqueta	Pozo Al que vierten	
4	2	2.37324E-05	PR(P)(TJ)	1
5a	2	3.11689E-05	PR(P)(TJ)	1
6a	3	3.92709E-05	PR(P)(TJ)	1
7	2	3.10627E-05	PR(P)(TJ)	1
3	2	2.88205E-05	PR(P)(TJ)	1
2	3	3.54004E-05	PR(P)(TJ)	1

Tabla 13.1. Información de vertidos C/ Tajaque.

CALLE TAJAQUE										
REDES	CONEXIONES DE POZOS			VERTIDO POZOS	PENIDENTE (m/m)	COEF. MANNING	DIAMETRO (m)	Q. RESIDUAL PUNTA (m3/s)	Q. RESIDUAL MINIMO (m3/s)	
Tubería 1	PR(P)(TJ)	1	PR(P)(TJ)	LF13	0.000189456	0.13	0.008	0.315	0.000341	0.0000474

Tabla 13.2. Ecuación de Manning C/ Tajaque.

CALLE TAJAQUE												
TIRANTE NORMAL	Q. PUNTA (m3/s)	VEL. MAXIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V<6m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.00563515	0.000341	1.083	0.315	0.5366128	0.0003149	0.0845165	0.0037253	Cumple	1.79	Cumple	0.309	98.21

Tabla 13.3. Velocidad máxima C/ Tajaque.

CALLE TAJAQUE												
TIRANTE NORMAL	Q. MINIMO (m3/s)	VEL. MINIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V>0.5m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.0022590	0.0000474	0.591	0.315	0.3391411	0.0000802	0.0534147	0.0015009	Cumple	0.72	Cumple	0.313	99.28

Tabla 13.4. Velocidad mínima C/ Tajaque.

CALLE LA FLORIDA				
Abasto (L/hab/día)	360			
Saneamiento (m3/s)	3.33333E-06			
Nº vivienda (Policía)	Nº Viviendas por Parcela	Vertido Arqueta	Pozo Al que vierten	
9	6	7.36501E-05	PR(P)(LF)	2
7	3	3.92709E-05	PR(P)(LF)	2
8	1	1.17087E-05	PR(P)(LF)	2
6	8	0.000111213	PR(P)(LF)	2
5	3	3.62304E-05	PR(P)(LF)	2
3	2	2.97496E-05	PR(P)(LF)	5
1	16	2.16337E-04	PR(P)(LF)	5
25	12	1.55434E-04	PR(P)(LF)	6
20	5	6.71728E-05	PR(P)(LF)	11
19	3	4.36669E-05	PR(P)(LF)	12
18f	1	1.59738E-05	PR(P)(LF)	12
18e	2	3.07229E-05	PR(P)(LF)	12
18d	1	1.63614E-05	PR(P)(LF)	12
18c	1	0.000015864	PR(P)(LF)	12
18b	3	0.000035760	PR(P)(LF)	12
18a	1	0.000016259	PR(P)(LF)	12
1	6	0.000078984	PR(P)(LF)	16

Tabla 14.1. Información de vertidos C/ La Florida.

CALLE LA FLORIDA										
REDES	CONEXIONES DE POZOS				VERTIDO POZOS	PENIDEN- (m/m)	COEF. MANNING	DIAMETRO (m)	Q. RESIDUAL PUNTA (m3/s)	Q. RESIDUAL MINIMO (m3/s)
Tubería 1	PR(P)(LF)	1	PR(P)(LF)	2	0.002027633	0.06	0.008	0.315	0.003650	0.0005069
Tubería 2	PR(P)(LF)	2	PR(P)(LF)	3	0.002299706	0.06	0.008	0.315	0.004139	0.0005749
Tubería 3	PR(P)(LF)	3	PR(P)(LF)	4	0.002299706	0.06	0.008	0.315	0.004139	0.0005749
Tubería 4	PR(P)(LF)	4	PR(P)(LF)	5	0.002299706	0.06	0.008	0.315	0.004139	0.0005749
Tubería 5	PR(P)(LF)	5	PR(P)(LF)	6	0.002545792	0.06	0.008	0.315	0.004582	0.0006364
Tubería 6	PR(P)(LF)	6	PR(P)(LF)	7	0.002701226	0.06	0.008	0.315	0.004862	0.0006753
Tubería 7	PR(P)(LF)	7	PR(P)(LF)	8	0.003235193	0.06	0.008	0.315	0.005823	0.0008088
Tubería 8	PR(P)(LF)	8	PR(P)(LF)	9	0.003339545	0.06	0.008	0.315	0.006011	0.0008349
Tubería 9	PR(P)(LF)	9	PR(P)(LF)	10	0.003424067	0.03	0.008	0.315	0.006163	0.0008560
Tubería 10	PR(P)(LF)	10	PR(P)(LF)	11	0.003424067	0.03	0.008	0.315	0.006163	0.0008560
Tubería 11	PR(P)(LF)	11	PR(P)(LF)	12	0.003491240	0.03	0.008	0.315	0.006284	0.0008728
Tubería 12	PR(P)(LF)	12	PR(P)(LF)	13	0.003665848	0.03	0.008	0.315	0.006599	0.0009165
Tubería 13	PR(P)(LF)	13	PR(P)(LF)	14	0.003759181	0.03	0.008	0.315	0.006767	0.0009398
Tubería 14	PR(P)(LF)	14	PR(P)(LF)	15	0.003759181	0.03	0.008	0.315	0.006767	0.0009398
Tubería 15	PR(P)(LF)	15	PR(P)(LF)	16	0.003759181	0.03	0.008	0.315	0.006767	0.0009398
Tubería 16	PR(P)(LF)	16	PR(P)(LF)	CG04	0.003838165	0.03	0.008	0.315	0.006909	0.0009595

Tabla 14.2. Ecuación de Manning C/ La Florida.

CALLE LA FLORIDA												
TIRANTE NORMAL	Q. PUNTA (m ³ /s)	VEL. MAXIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m ²)	P (m)	Rh (m)	V<6m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.02039232	0.003650	1.708	0.315	1.0290565	0.0021364	0.1620764	0.0131812	Cumple	6.47	Cumple	0.295	93.53
0.02163701	0.004139	1.775	0.315	1.0607313	0.0023320	0.1670652	0.0139587	Cumple	6.87	Cumple	0.293	93.13
0.02163701	0.004139	1.775	0.315	1.0607313	0.0023320	0.1670652	0.0139587	Cumple	6.87	Cumple	0.293	93.13
0.02163701	0.004139	1.775	0.315	1.0607313	0.0023320	0.1670652	0.0139587	Cumple	6.87	Cumple	0.293	93.13
0.02269906	0.004582	1.831	0.315	1.0870967	0.0025032	0.1712177	0.0146197	Cumple	7.21	Cumple	0.292	92.79
0.02334265	0.004862	1.864	0.315	1.1027971	0.0026087	0.1736905	0.0150191	Cumple	7.41	Cumple	0.292	92.59
0.02541901	0.005823	1.969	0.315	1.1521416	0.0029582	0.1814623	0.0163020	Cumple	8.07	Cumple	0.290	91.93
0.02580358	0.006011	1.988	0.315	1.1610759	0.0030244	0.1828695	0.0165387	Cumple	8.19	Cumple	0.289	91.81
0.03077632	0.006163	1.572	0.315	1.2716071	0.0039198	0.2002781	0.0195717	Cumple	9.77	Cumple	0.284	90.23
0.03077632	0.006163	1.572	0.315	1.2716071	0.0039198	0.2002781	0.0195717	Cumple	9.77	Cumple	0.284	90.23
0.03106203	0.006284	1.582	0.315	1.2777042	0.0039733	0.2012384	0.0197444	Cumple	9.86	Cumple	0.284	90.14
0.03179189	0.006599	1.605	0.315	1.2931671	0.0041111	0.2036738	0.0201849	Cumple	10.09	Cumple	0.283	89.91
0.03217478	0.006767	1.617	0.315	1.3012160	0.0041840	0.2049415	0.0204155	Cumple	10.21	Cumple	0.283	89.79
0.03217478	0.006767	1.617	0.315	1.3012160	0.0041840	0.2049415	0.0204155	Cumple	10.21	Cumple	0.283	89.79
0.03217478	0.006767	1.617	0.315	1.3012160	0.0041840	0.2049415	0.0204155	Cumple	10.21	Cumple	0.283	89.79
0.03249505	0.006909	1.627	0.315	1.3079162	0.0042452	0.2059968	0.0206082	Cumple	10.32	Cumple	0.283	89.68

Tabla 14.3. Velocidades Máximas C/ La Florida.

CALLE LA FLORIDA												
TIRANTE NORMAL	Q. MINIMO (m3/s)	VEL. MINIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V>0.5m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.0081065	0.0005069	0.935	0.315	0.6444702	0.0005420	0.1015040	0.0053393	Cumple	2.57	Cumple	0.307	97.43
0.0085954	0.0005749	0.972	0.315	0.6637938	0.0005914	0.1045475	0.0056571	Cumple	2.73	Cumple	0.306	97.27
0.0085954	0.0005749	0.972	0.315	0.6637938	0.0005914	0.1045475	0.0056571	Cumple	2.73	Cumple	0.306	97.27
0.0085954	0.0005749	0.972	0.315	0.6637938	0.0005914	0.1045475	0.0056571	Cumple	2.73	Cumple	0.306	97.27
0.0090117	0.0006364	1.003	0.315	0.6798324	0.0006347	0.1070736	0.0059274	Cumple	2.86	Cumple	0.306	97.14
0.0092638	0.0006753	1.021	0.315	0.6893671	0.0006613	0.1085753	0.0060908	Cumple	2.94	Cumple	0.306	97.06
0.0100755	0.0008088	1.079	0.315	0.7192513	0.0007495	0.1132821	0.0066164	Cumple	3.20	Cumple	0.305	96.80
0.0102256	0.0008349	1.090	0.315	0.7246486	0.0007662	0.1141321	0.0067134	Cumple	3.25	Cumple	0.305	96.75
0.0121601	0.0008560	0.863	0.315	0.7910578	0.0009918	0.1245916	0.0079601	Cumple	3.86	Cumple	0.303	96.14
0.0121601	0.0008560	0.863	0.315	0.7910578	0.0009918	0.1245916	0.0079601	Cumple	3.86	Cumple	0.303	96.14
0.0122709	0.0008728	0.868	0.315	0.7947007	0.0010052	0.1251654	0.0080312	Cumple	3.90	Cumple	0.303	96.10
0.0125537	0.0009165	0.881	0.315	0.8039297	0.0010399	0.1266189	0.0082128	Cumple	3.99	Cumple	0.302	96.01
0.0127019	0.0009398	0.888	0.315	0.8087280	0.0010582	0.1273747	0.0083079	Cumple	4.03	Cumple	0.302	95.97
0.0127019	0.0009398	0.888	0.315	0.8087280	0.0010582	0.1273747	0.0083079	Cumple	4.03	Cumple	0.302	95.97
0.0127019	0.0009398	0.888	0.315	0.8087280	0.0010582	0.1273747	0.0083079	Cumple	4.03	Cumple	0.302	95.97
0.0128259	0.0009595	0.894	0.315	0.8127192	0.0010736	0.1280033	0.0083874	Cumple	4.07	Cumple	0.302	95.93

Tabla 14.4. Velocidades mínimas C/ La Florida.

CALLE TAMARGADA				
Abasto (L/hab/día)	360			
Saneamiento (m3/s)	3.33333E-06			
Nº vivienda (Policía)	Nº Viviendas por Parcela	Vertido Arqueta	Pozo al que vierten	
22	5	6.72613E-05	PR(P)(T)	1
20	6	7.60782E-05	PR(P)(T)	1
18	4	4.85373E-05	PR(P)(T)	1
16	5	6.23095E-05	PR(P)(T)	1
14	3	3.87506E-05	PR(P)(T)	1
12	2	2.90629E-05	PR(P)(T)	1
10	3	3.80214E-05	PR(P)(T)	1
8	3	3.78267E-05	PR(P)(T)	1
6	3	3.35723E-05	PR(P)(T)	3
4	3	3.86373E-05	PR(P)(T)	3
2	3	3.71861E-05	PR(P)(T)	3
17	3	4.33732E-05	PR(P)(T)	1
15	3	3.80674E-05	PR(P)(T)	1
13	3	3.87647E-05	PR(P)(T)	1
11	3	4.38439E-05	PR(P)(T)	1
9	3	4.52031E-05	PR(P)(T)	1
7	3	4.51429E-05	PR(P)(T)	1
5	3	3.82479E-05	PR(P)(T)	3
3	4	5.22856E-05	PR(P)(T)	3

Tabla 15.1. Información de vertidos C/ Tamargada.

CALLE TAMARGADA										
REDES	CONEXIONES DE POZOS				VERTIDO POZOS	PENIDENTE (m/m)	COEF. MANNING	DIAMETRO (m)	Q. RESIDUAL PUNTA (m3/s)	Q. RESIDUAL MINIMO (m3/s)
Tubería 1	PR(P)(T)	1	PR(P)(T)	2	0.000652243	0.13	0.008	0.315	0.001174	0.0001631
Tubería 2	PR(P)(T)	2	PR(P)(T)	3	0.000652243	0.13	0.008	0.315	0.001174	0.0001631
Tubería 3	PR(P)(T)	3	PR(P)(T)	4	0.000852172	0.13	0.008	0.315	0.001534	0.0002130
Tubería 4	PR(P)(T)	4	PR(P)(T)	CG	0.000852172	0.13	0.008	0.315	0.001534	0.0002130

Tabla 15.2. Ecuación de Manning C/ Tamargada.

CALLE TAMARGADA												
TIRANTE NORMAL	Q. PUNTA (m3/s)	VEL. MAXIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V<6m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.01001013	0.001174	1.582	0.315	0.7168891	0.0007423	0.1129100	0.0065741	Cumple	3.18	Cumple	0.305	96.82
0.01001028	0.001174	1.582	0.315	0.7168945	0.0007423	0.1129109	0.0065742	Cumple	3.18	Cumple	0.305	96.82
0.01133880	0.001534	1.716	0.315	0.7635349	0.0008937	0.1202567	0.0074317	Cumple	3.60	Cumple	0.304	96.40
0.01133880	0.001534	1.716	0.315	0.7635349	0.0008937	0.1202567	0.0074317	Cumple	3.60	Cumple	0.304	96.40

Tabla 15.3. Velocidades máximas C/ Tamargada.

CALLE TAMARGADA												
TIRANTE NORMAL	Q. MINIMO (m3/s)	VEL. MINIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V>0.5m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.0040030	0.0001631	0.864	0.315	0.4518795	0.0001888	0.0711710	0.0026528	Cumple	1.27	Cumple	0.311	98.73
0.0040030	0.0001631	0.864	0.315	0.4518795	0.0001888	0.0711710	0.0026528	Cumple	1.27	Cumple	0.311	98.73
0.0045309	0.0002130	0.938	0.315	0.4808889	0.0002272	0.0757400	0.0030003	Cumple	1.44	Cumple	0.310	98.56
0.0045309	0.0002130	0.938	0.315	0.4808889	0.0002272	0.0757400	0.0030003	Cumple	1.44	Cumple	0.310	98.56

Tabla 15.4. Velocidades mínimas C/ Tamargada.

CALLE CARRETERA GENERAL TF-28				
Abasto (L/hab/día)	360			
Saneamiento (m3/s)	3.33333E-06			
Nº vivienda (Policía)	Nº Viviendas por Parcela	Vertido Arqueta	Pozo Al que vierten	
26b	2	2.66667E-05	PR(P)(CG)	3

Tabla 11.1. Información de vertido Carretera General TF-28.

CALLE CARRETERA GENERAL TF-28										
REDES	CONEXIONES DE POZOS				VERTIDO POZOS	PENIDENTE (m/m)	COEF. MANNING	DIAMETRO (m)	Q. RESIDUAL PUNTA (m3/s)	Q. RESIDUAL MINIMO (m3/s)
Tubería 1	PR(P)(CG)	1	PR(P)(CG)	2	0.000852172	0.07	0.006	0.315	0.001534	0.0002130
Tubería 2	PR(P)(CG)	2	PR(P)(CG)	3	0.000852172	0.02	0.006	0.315	0.001534	0.0002130
Tubería 3	PR(P)(CG)	3	PR(P)(CG)	4	0.004717004	0.02	0.006	0.315	0.008491	0.0011793

Tabla 16.2. Ecuación de Manning Carretera General TF-28.

CALLE CARRETERA GENERAL TF-28												
TIRANTE NORMAL	Q. PUNTA (m3/s)	VEL. MAXIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V<6m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.01145519	0.001534	1.690	0.315	0.7674922	0.0009074	0.1208800	0.0075067	Cumple	3.64	Cumple	0.304	96.36
0.01534982	0.001534	1.094	0.315	0.8903243	0.0014022	0.1402261	0.0099992	Cumple	4.87	Cumple	0.300	95.13
0.03442922	0.008491	1.838	0.315	1.3477747	0.0046207	0.2122745	0.0217674	Cumple	10.93	Cumple	0.281	89.07

Tabla 16.3. Velocidades máximas Carretera General TF-28.

CALLE CARRETERA GENERAL TF-28												
TIRANTE NORMAL	Q. MINIMO (m3/s)	VEL. MINIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V>0.5m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.0045770	0.0002130	0.923	0.315	0.4833403	0.0002307	0.0761261	0.0030306	Cumple	1.45	Cumple	0.310	98.55
0.0061199	0.0002130	0.598	0.315	0.5593603	0.0003562	0.0880992	0.0040428	Cumple	1.94	Cumple	0.309	98.06
0.0135733	0.0011793	1.010	0.315	0.8364059	0.0011680	0.1317339	0.0088660	Cumple	4.31	Cumple	0.301	95.69

Tabla 16.4. Velocidades mínimas Carretera General TF-28.

CALLE ARGUAMUL				
Abasto (L/hab/día)	360			
Saneamiento (m3/s)	3.33333E-06			
Nº vivienda (Policía)	Nº Viviendas por Parcela	Vertido Arqueta	Pozo al que vierten	
1	1	1.33333E-05	PR(P)(A)	3
3	1	1.33333E-05	PR(P)(A)	3
5	1	1.33333E-05	PR(P)(A)	3
7	1	1.33333E-05	PR(P)(A)	5
9	1	1.33333E-05	PR(P)(A)	5
6	4	5.33333E-05	PR(P)(A)	5
11	2	2.66667E-05	PR(P)(A)	7
13	1	1.33333E-05	PR(P)(A)	7
SN	1	1.33333E-05	PR(P)(A)	7
10	1	1.33333E-05	PR(P)(A)	11
12	1	1.33333E-05	PR(P)(A)	11
14	1	1.33333E-05	PR(P)(A)	11
16	1	1.33333E-05	PR(P)(A)	14
18	3	0.00004	PR(P)(A)	14
20	3	0.00004	PR(P)(A)	14
22	3	0.00004	PR(P)(A)	18
24	3	0.00004	PR(P)(A)	18
26	3	0.00004	PR(P)(C)	18
1	2	2.66667E-05	PR(P)(C)	1

Tabla 12.1. Información de vertidos C/ Arguamul.

CALLE ARGUAMUL										
REDES	CONEXIONES DE POZOS				VERTIDO POZOS	PENIDENTE (m/m)	COEF. MANNING	DIAMETRO (m)	Q. RESIDUAL PUNTA (m3/s)	Q. RESIDUAL MINIMO (m3/s)
Tubería 1	PR(P)(A)	1	PR(P)(A)	2	0.004743671	0.06	0.008	0.315	0.008539	0.001186
Tubería 2	PR(P)(A)	2	PR(P)(A)	3	0.004743671	0.06	0.008	0.315	0.008539	0.001186
Tubería 3	PR(P)(A)	3	PR(P)(A)	4	0.004783671	0.06	0.008	0.315	0.008611	0.001196
Tubería 4	PR(P)(A)	4	PR(P)(A)	5	0.004783671	0.06	0.008	0.315	0.008611	0.001196
Tubería 5	PR(P)(A)	5	PR(P)(A)	6	0.004863671	0.06	0.008	0.315	0.008755	0.001216
Tubería 6	PR(P)(A)	6	PR(P)(A)	7	0.004863671	0.06	0.008	0.315	0.008755	0.001216
Tubería 7	PR(P)(A)	7	PR(P)(A)	8	0.004917004	0.06	0.008	0.315	0.008851	0.001229
Tubería 8	PR(P)(A)	8	PR(P)(A)	9	0.004917004	0.06	0.008	0.315	0.008851	0.001229
Tubería 9	PR(P)(A)	9	PR(P)(A)	10	0.004917004	0.06	0.008	0.315	0.008851	0.001229
Tubería 10	PR(P)(A)	10	PR(P)(A)	11	0.004917004	0.03	0.008	0.315	0.008851	0.001229
Tubería 11	PR(P)(A)	11	PR(P)(A)	12	0.004957004	0.03	0.008	0.315	0.008923	0.001239
Tubería 12	PR(P)(A)	12	PR(P)(A)	13	0.004957004	0.03	0.008	0.315	0.008923	0.001239
Tubería 13	PR(P)(A)	13	PR(P)(A)	14	0.004957004	0.03	0.008	0.315	0.008923	0.001239
Tubería 14	PR(P)(A)	14	PR(P)(A)	15	0.005050337	0.03	0.008	0.315	0.009091	0.001263
Tubería 15	PR(P)(A)	15	PR(P)(A)	16	0.005050337	0.03	0.008	0.315	0.009091	0.001263
Tubería 16	PR(P)(A)	16	PR(P)(A)	17	0.005050337	0.03	0.008	0.315	0.009091	0.001263
Tubería 17	PR(P)(A)	17	PR(P)(A)	18	0.005050337	0.03	0.008	0.315	0.009091	0.001263
Tubería 18	PR(P)(A)	18	PR(P)(A)	19	0.005170337	0.03	0.008	0.315	0.009307	0.001293
Tubería 19	PR(P)(A)	19	PR(P)(A)	20	0.005170337	0.03	0.008	0.315	0.009307	0.001293

Tabla 17.2. Ecuación de Manning C/ Arguamul.

CALLE ARGUAMUL												
TIRANTE NORMAL	Q. PUNTA (m3/s)	VEL. MAXIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V<6m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.03047713	0.008539	2.210	0.315	1.2651952	0.0038639	0.1992682	0.0193906	Cumple	9.68	Cumple	0.285	90.32
0.03047646	0.008539	2.210	0.315	1.2651808	0.0038638	0.1992660	0.0193902	Cumple	9.68	Cumple	0.285	90.32
0.03059837	0.008611	2.216	0.315	1.2677969	0.0038865	0.1996780	0.0194640	Cumple	9.71	Cumple	0.284	90.29
0.03059837	0.008611	2.216	0.315	1.2677969	0.0038865	0.1996780	0.0194640	Cumple	9.71	Cumple	0.284	90.29
0.03084065	0.008755	2.227	0.315	1.2729821	0.0039318	0.2004947	0.0196106	Cumple	9.79	Cumple	0.284	90.21
0.03084065	0.008755	2.227	0.315	1.2729821	0.0039318	0.2004947	0.0196106	Cumple	9.79	Cumple	0.284	90.21
0.03100105	0.008851	2.234	0.315	1.2764049	0.0039619	0.2010338	0.0197075	Cumple	9.84	Cumple	0.284	90.16
0.03100105	0.008851	2.234	0.315	1.2764049	0.0039619	0.2010338	0.0197075	Cumple	9.84	Cumple	0.284	90.16
0.03100105	0.008851	2.234	0.315	1.2764049	0.0039619	0.2010338	0.0197075	Cumple	9.84	Cumple	0.284	90.16
0.03657475	0.008851	1.753	0.315	1.3908565	0.0050481	0.2190599	0.0230444	Cumple	11.61	Cumple	0.278	88.39
0.03671684	0.008923	1.758	0.315	1.3936703	0.0050768	0.2195031	0.0231286	Cumple	11.66	Cumple	0.278	88.34
0.03671684	0.008923	1.758	0.315	1.3936703	0.0050768	0.2195031	0.0231286	Cumple	11.66	Cumple	0.278	88.34
0.03671684	0.008923	1.758	0.315	1.3936703	0.0050768	0.2195031	0.0231286	Cumple	11.66	Cumple	0.278	88.34
0.03704617	0.009091	1.767	0.315	1.4001738	0.0051435	0.2205274	0.0233237	Cumple	11.76	Cumple	0.278	88.24
0.03704617	0.009091	1.767	0.315	1.4001738	0.0051435	0.2205274	0.0233237	Cumple	11.76	Cumple	0.278	88.24
0.03704617	0.009091	1.767	0.315	1.4001738	0.0051435	0.2205274	0.0233237	Cumple	11.76	Cumple	0.278	88.24
0.03704617	0.009091	1.767	0.315	1.4001738	0.0051435	0.2205274	0.0233237	Cumple	11.76	Cumple	0.278	88.24
0.03746514	0.009307	1.780	0.315	1.4084113	0.0052287	0.2218248	0.0235715	Cumple	11.89	Cumple	0.278	88.11
0.03746514	0.009307	1.780	0.315	1.4084113	0.0052287	0.2218248	0.0235715	Cumple	11.89	Cumple	0.278	88.11

Tabla 17.3. Velocidades máximas C/ Arguamul.

CALLE ARGUAMUL												
TIRANTE NORMAL	Q. MINIMO (m3/s)	VEL. MINIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V>0.5m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.0120438	0.0011859	1.213	0.315	0.7872157	0.0009777	0.1239865	0.0078853	Cumple	3.82	Cumple	0.303	96.18
0.0120438	0.0011859	1.213	0.315	0.7872157	0.0009777	0.1239865	0.0078853	Cumple	3.82	Cumple	0.303	96.18
0.0120911	0.0011959	1.216	0.315	0.7887801	0.0009834	0.1242329	0.0079157	Cumple	3.84	Cumple	0.303	96.16
0.0120911	0.0011959	1.216	0.315	0.7887801	0.0009834	0.1242329	0.0079157	Cumple	3.84	Cumple	0.303	96.16
0.0121851	0.0012159	1.222	0.315	0.7918795	0.0009948	0.1247210	0.0079761	Cumple	3.87	Cumple	0.303	96.13
0.0121851	0.0012159	1.222	0.315	0.7918795	0.0009948	0.1247210	0.0079761	Cumple	3.87	Cumple	0.303	96.13
0.0122472	0.0012293	1.226	0.315	0.7939246	0.0010024	0.1250431	0.0080161	Cumple	3.89	Cumple	0.303	96.11
0.0122472	0.0012293	1.226	0.315	0.7939246	0.0010024	0.1250431	0.0080161	Cumple	3.89	Cumple	0.303	96.11
0.0122472	0.0012293	1.226	0.315	0.7939246	0.0010024	0.1250431	0.0080161	Cumple	3.89	Cumple	0.303	96.11
0.0144002	0.0012293	0.964	0.315	0.8618958	0.0012753	0.1357486	0.0093943	Cumple	4.57	Cumple	0.301	95.43
0.0144549	0.0012393	0.966	0.315	0.8635564	0.0012825	0.1360101	0.0094292	Cumple	4.59	Cumple	0.301	95.41
0.0144549	0.0012393	0.966	0.315	0.8635564	0.0012825	0.1360101	0.0094292	Cumple	4.59	Cumple	0.301	95.41
0.0144549	0.0012393	0.966	0.315	0.8635564	0.0012825	0.1360101	0.0094292	Cumple	4.59	Cumple	0.301	95.41
0.0145816	0.0012626	0.972	0.315	0.8673927	0.0012992	0.1366144	0.0095100	Cumple	4.63	Cumple	0.300	95.37
0.0145816	0.0012626	0.972	0.315	0.8673927	0.0012992	0.1366144	0.0095100	Cumple	4.63	Cumple	0.300	95.37
0.0145816	0.0012626	0.972	0.315	0.8673927	0.0012992	0.1366144	0.0095100	Cumple	4.63	Cumple	0.300	95.37
0.0145816	0.0012626	0.972	0.315	0.8673927	0.0012992	0.1366144	0.0095100	Cumple	4.63	Cumple	0.300	95.37
0.0147427	0.0012926	0.979	0.315	0.8722479	0.0013206	0.1373790	0.0096127	Cumple	4.68	Cumple	0.300	95.32
0.0147427	0.0012926	0.979	0.315	0.8722479	0.0013206	0.1373790	0.0096127	Cumple	4.68	Cumple	0.300	95.32

Tabla 17.4. Velocidades mínimas C/ Arguamul.

CALLE GAROME			
Abasto (L/hab/día)	360		
Saneamiento (m3/s)	3.33333E-06		
Nº vivienda (Policía)	Nº Viviendas por Parcela	Vertido Arqueta	Pozo al que vierten
23	2	2.66667E-05	PR(P)(G) 2
4	1	1.33333E-05	PR(P)(G) 2
14	2	2.66667E-05	PR(P)(G) 3

Tabla 18.1. Información de vertidos C/ Garome.

CALLE GAROME										
REDES	CONEXIONES DE POZOS				VERTIDO POZOS	PENIDENTE (m/m)	COEF. MANNING	DIAMETRO (m)	Q. RESIDUAL PUNTA (m3/s)	Q. RESIDUAL MINIMO (m3/s)
Tubería 1	PR(P)(T)	1	PR(P)(T)	2	0.002114103	0.13	0.008	0.315	0.003805	0.000529
Tubería 2	PR(P)(T)	2	PR(P)(T)	3	0.002154103	0.13	0.008	0.315	0.003877	0.000539
Tubería 3	PR(P)(T)	3	PR(P)(T)	4	0.002180769	0.13	0.008	0.315	0.003925	0.000545
Tubería 4	PR(P)(T)	4	PR(P)(T)	CLT	0.002180769	0.13	0.008	0.315	0.003925	0.000545

Tabla 18.2. Ecuación de Manning C/ Garome.

CALLE GAROME												
TIRANTE NORMAL	Q. PUNTA (m3/s)	VEL. MAXIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V<6m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.01734108	0.003805	2.265	0.315	0.9473501	0.0016804	0.1492076	0.0112619	Cumple	5.51	Cumple	0.298	94.49
0.01749507	0.003877	2.277	0.315	0.9516278	0.0017025	0.1498814	0.0113592	Cumple	5.55	Cumple	2.260	717.44
0.01759636	0.003925	2.286	0.315	0.9544319	0.0017172	0.1503230	0.0114232	Cumple	5.59	Cumple	2.268	720.12
0.01759636	0.003925	2.286	0.315	0.9544319	0.0017172	0.1503230	0.0114232	Cumple	5.59	Cumple	2.268	720.12

Tabla 18.3. Velocidades máximas C/ Garome.

CALLE GAROME												
TIRANTE NORMAL	Q. MINIMO (m3/s)	VEL. MINIMA (m/s)	DIAMETRO (m)	θ	A (m2)	P (m)	Rh (m)	V>0.5m/s	% Llenado		RESGUARDO (m)	RESGUARDO (%)
									%	% < 75%		
0.0069062	0.0005285	1.239	0.315	0.5944638	0.0004267	0.0936280	0.0045569	Cumple	2.19	Cumple	0.308	97.81
0.0069666	0.0005385	1.246	0.315	0.5970765	0.0004322	0.0940395	0.0045964	Cumple	2.21	Cumple	0.308	97.79
0.0070066	0.0005452	1.251	0.315	0.5987978	0.0004359	0.0943107	0.0046224	Cumple	2.22	Cumple	0.308	97.78
0.0070066	0.0005452	1.251	0.315	0.5987978	0.0004359	0.0943107	0.0046224	Cumple	2.22	Cumple	0.308	97.78

Tabla 18.4. Velocidades mínimas C/ Garome.

9. Replanteo.

Replanteo Arquetas Red de Saneamiento				
Tipo	Nomenclatura	A pozo	Coordenadas UTM (m)	
			X	Y
CALLE SANTIAGO FUMERO				
Arqueta	AR(SF)01	PR(P)(SF)01	335967.759	3108110.842
Arqueta	AR(SF)02	PR(P)(SF)01	335971.095	3108108.173
Arqueta	AR(SF)02A	PR(P)(SF)01	335973.095	3108103.892
Arqueta	AR(SF)02B	PR(P)(SF)01	335975.673	3108096.426
Arqueta	AR(SF)03	PR(P)(SF)01	335976.871	3108088.328
Arqueta	AR(SF)04	PR(P)(SF)07	335968.005	3108071.288
Arqueta	AR(SF)05	PR(P)(SF)07	335963.612	3108068.761
Arqueta	AR(SF)06	PR(P)(SF)07	335954.136	3108062.423
Arqueta	AR(SF)07	PR(P)(SF)07	335945.092	3108055.155
Arqueta	AR(SF)08	PR(P)(SF)07	335940.033	3108050.310
Arqueta	AR(SF)09	PR(P)(SF)07	335934.184	3108044.377
Arqueta	AR(SF)10	PR(P)(SF)07	335926.854	3108036.376
Arqueta	AR(SF)10A	PR(P)(SF)07	335924.958	3108033.935
Arqueta	AR(SF)11	PR(P)(SF)07	335918.384	3108029.925
Arqueta	AR(SF)12	PR(P)(SF)11	335881.789	3108007.661
Arqueta	AR(SF)12A	PR(P)(SF)11	335879.828	3108003.848
Arqueta	AR(SF)12B	PR(P)(SF)11	335880.412	3108000.637
Arqueta	AR(SF)12C	PR(P)(SF)11	335882.183	3107997.624
Arqueta	AR(SF)13	PR(P)(SF)11	335883.646	3107996.314
Arqueta	AR(SF)14	PR(P)(SF)10	335884.851	3108007.279
Arqueta	AR(SF)15	PR(P)(SF)10	335890.778	3108015.084
Arqueta	AR(SF)16	PR(P)(SF)10	335893.790	3108017.934
Arqueta	AR(SF)17	PR(P)(SF)08	335899.760	3108018.570
Arqueta	AR(SF)18	PR(P)(SF)08	335909.794	3108021.224
Arqueta	AR(SF)19	PR(P)(SF)08	335911.253	3108019.213
Arqueta	AR(SF)20	PR(P)(SF)08	335924.150	3108026.825
Arqueta	AR(SF)21	PR(P)(SF)08	335932.451	3108035.164
Arqueta	AR(SF)22	PR(P)(SF)03	335975.073	3108073.811
Tipo	Nomenclatura	A pozo	Coordenadas UTM (m)	
			X	Y
CALLE CONCEPCIÓN PLASENCIA				
Arqueta	AR(CP)01	PR(P)(CP)01	335820.881	3107946.072
Arqueta	AR(CP)01A	PR(P)(CP)01	335829.432	3107948.087
Arqueta	AR(CP)01B	PR(P)(CP)01	335837.480	3107951.651
Arqueta	AR(CP)01C	PR(P)(CP)01	335846.672	3107957.650
Arqueta	AR(CP)02	PR(P)(CP)01	335854.075	3107963.386
Arqueta	AR(CP)03	PR(P)(CP)01	335862.360	3107968.010

Arqueta	AR(CP)03A	PR(P)(CP)01	335869.371	3107972.049
Arqueta	AR(CP)04	PR(P)(CP)01	335872.949	3107972.968
Arqueta	AR(CP)05	PR(P)(CP)01	335875.117	3107974.550
Arqueta	AR(CP)06	PR(P)(CP)03	335877.867	3107977.475
Arqueta	AR(CP)07	PR(P)(CP)03	335881.684	3107981.704
Arqueta	AR(CP)08	PR(P)(CP)07	335900.613	3108001.689
Arqueta	AR(CP)09	PR(P)(CP)07	335903.539	3108004.749
Arqueta	AR(CP)09A	PR(P)(CP)06	335906.214	3108006.507
Arqueta	AR(CP)10	PR(P)(CP)07	335910.650	3108007.719
Arqueta	AR(CP)11	PR(P)(CP)08	335878.074	3107973.606
Arqueta	AR(CP)12	PR(P)(CP)09	335881.771	3107976.773
Arqueta	AR(CP)13	PR(P)(CP)10	335886.262	3107980.674
Tipo	Nomenclatura	A pozo	Coordenadas UTM (m)	
			X	Y
CALLE GARCÍA QUINTERO				
Arqueta	AR(GQ)01	PR(P)(GQ)01	335988.220	3108053.580
Arqueta	AR(GQ)02	PR(P)(GQ)01	335979.336	3108047.082
Arqueta	AR(GQ)03	PR(P)(GQ)01	335966.978	3108038.016
Arqueta	AR(GQ)04	PR(P)(GQ)02	335958.329	3108028.915
Arqueta	AR(GQ)05	PR(P)(GQ)02	335953.783	3108023.780
Arqueta	AR(GQ)06	PR(P)(GQ)02	335947.358	3108017.054
Arqueta	AR(GQ)07	PR(P)(GQ)03	335937.593	3108011.036
Arqueta	AR(GQ)07A	PR(P)(GQ)03	335934.030	3108009.364
Arqueta	AR(GQ)08	PR(P)(GQ)03	335926.569	3108006.441
Arqueta	AR(GQ)09	PR(P)(GQ)03	335932.798	3108000.976
Arqueta	AR(GQ)10	PR(P)(GQ)03	335941.809	3108008.362
Arqueta	AR(GQ)11	PR(P)(GQ)03	335941.809	3108008.362
Tipo	Nomenclatura	A pozo	Coordenadas UTM (m)	
			X	Y
CALLE CASTAÑO				
Arqueta	AR(C)01	PR(P)(C)01	336092.568	3108039.019
Arqueta	AR(C)02	PR(P)(C)01	336090.742	3108033.749
Arqueta	AR(C)03	PR(P)(C)01	336084.763	3108036.496
Arqueta	AR(C)04	PR(P)(C)01	336078.537	3108040.076
Arqueta	AR(C)05	PR(P)(C)01	336070.673	3108045.306
Arqueta	AR(C)06	PR(P)(C)01	336062.290	3108050.229
Arqueta	AR(C)07	PR(P)(C)01	336053.344	3108055.385
Arqueta	AR(C)08	PR(P)(C)01	336037.801	3108064.133
Arqueta	AR(C)08A	PR(P)(C)06	336019.250	3108046.864
Arqueta	AR(C)09	PR(P)(C)06	336022.333	3108041.447
Arqueta	AR(C)09A	PR(P)(C)06	336027.958	3108033.447
Arqueta	AR(C)10	PR(P)(C)06	336030.566	3108031.825
Arqueta	AR(C)11	PR(P)(C)06	336029.278	3108027.469
Arqueta	AR(C)12	PR(P)(C)06	336026.414	3108029.447
Arqueta	AR(C)13	PR(P)(C)06	336020.700	3108037.012

Arqueta	AR(C)13A	PR(P)(C)06	336015.236	3108043.821
Arqueta	AR(C)14	PR(P)(C)09	335959.136	3108002.271
Arqueta	AR(C)15	PR(P)(C)09	335953.112	3107997.279
Arqueta	AR(C)16	PR(P)(C)09	335948.483	3107993.299
Tipo	Nomenclatura	A pozo	Coordenadas UTM (m)	
			X	Y
CALLE VILLA VERA				
Arqueta	AR(VV)01	PR(P)(VV)01	335960.986	3107914.368
Arqueta	AR(VV)02	PR(P)(VV)01	335944.986	3107905.558
Arqueta	AR(VV)03	PR(P)(VV)01	335919.204	3107891.229
Arqueta	AR(VV)04	PR(P)(VV)01	335886.636	3107873.158
Arqueta	AR(VV)05	PR(P)(VV)01	335886.274	3107867.009
Arqueta	AR(VV)06	PR(P)(VV)01	335908.623	335908.623
Arqueta	AR(VV)07	PR(P)(VV)01	335928.630	3107890.653
Arqueta	AR(VV)08	PR(P)(VV)01	335947.540	3107900.957
Arqueta	AR(VV)09	PR(P)(VV)01	335959.860	3107907.531
Tipo	Nomenclatura	A pozo	Coordenadas UTM (m)	
			X	Y
CALLE JORADO				
Arqueta	AR(J)01	PR(P)(J)01	335986.314	3107912.552
Arqueta	AR(J)02	PR(P)(J)01	335995.225	3107917.183
Arqueta	AR(J)03	PR(P)(J)01	336007.284	3107922.853
Arqueta	AR(J)04	PR(P)(J)01	336010.761	3107924.559
Arqueta	AR(J)05	PR(P)(J)01	336012.014	3107921.214
Tipo	Nomenclatura	A pozo	Coordenadas UTM (m)	
			X	Y
CALLE PASAJE ALOJERA				
Arqueta	AR(PA)01	PR(P)(PA)01	335986.905	3107894.499
Arqueta	AR(PA)02	PR(P)(PA)01	335998.935	3107898.974
Arqueta	AR(PA)03	PR(P)(PA)01	336000.824	3107899.754
Arqueta	AR(PA)04	PR(P)(PA)01	336007.505	3107902.670
Arqueta	AR(PA)05	PR(P)(PA)01	336015.448	3107906.120
Arqueta	AR(PA)06	PR(P)(PA)01	336020.921	3107908.290
Tipo	Nomenclatura	A pozo	Coordenadas UTM (m)	
			X	Y
CALLE TAJAQUE				
Arqueta	AR(TA)01	PR(P)(TA)01	335952.274	3107850.715
Arqueta	AR(TA)02	PR(P)(TA)01	335942.801	3107845.025
Arqueta	AR(TA)03	PR(P)(TA)01	335922.803	3107834.100
Arqueta	AR(TA)04	PR(P)(TA)01	335905.394	3107824.607
Arqueta	AR(TA)05	PR(P)(TA)01	335907.620	3107820.442
Arqueta	AR(TA)06	PR(P)(TA)01	335930.740	3107832.849
Arqueta	AR(TA)06A	PR(P)(TA)01	335943.658	3107839.724
Tipo	Nomenclatura	A pozo	Coordenadas UTM (m)	

			X	Y
CALLE LA FLORIDA				
Arqueta	AR(LF)01	PR(P)(LF)02	335934.674	3107977.814
Arqueta	AR(LF)02	PR(P)(LF)02	335940.083	3107978.632
Arqueta	AR(LF)03	PR(P)(LF)02	335944.959	3107971.937
Arqueta	AR(LF)04	PR(P)(LF)05	335953.784	3107963.856
Arqueta	AR(LF)05	PR(P)(LF)05	335956.021	3107960.445
Arqueta	AR(LF)06	PR(P)(LF)05	335961.159	3107952.811
Arqueta	AR(LF)07	PR(P)(LF)16	335951.946	3107816.385
Arqueta	AR(LF)08	PR(P)(LF)16	335958.607	3107835.019
Arqueta	AR(LF)09	PR(P)(LF)11	335971.310	3107871.547
Arqueta	AR(LF)10	PR(P)(LF)11	335976.431	3107885.095
Arqueta	AR(LF)11	PR(P)(LF)06	335977.166	3107931.609
Arqueta	AR(LF)12	PR(P)(LF)06	335975.640	3107935.651
Arqueta	AR(LF)13	PR(P)(LF)02	335951.712	3107971.757
Arqueta	AR(LF)14	PR(P)(LF)02	335948.289	3107976.940
Tipo	Nomenclatura	A pozo	Coordenadas UTM (m)	
			X	Y
CALLE TAMARGADA				
Arqueta	AR(T)01	PR(P)(T)03	336065.299	3107857.634
Arqueta	AR(T)02	PR(P)(T)03	336068.292	3107871.364
Arqueta	AR(T)03	PR(P)(T)03	336070.891	3107883.035
Arqueta	AR(T)04	PR(P)(T)01	336073.568	3107894.672
Arqueta	AR(T)05	PR(P)(T)01	336076.136	3107906.671
Arqueta	AR(T)05A	PR(P)(T)01	336077.095	3107912.586
Arqueta	AR(T)06	PR(P)(T)01	336076.669	3107918.052
Arqueta	AR(T)07	PR(P)(T)01	336075.010	3107924.361
Arqueta	AR(T)08	PR(P)(T)01	336071.487	3107931.270
Arqueta	AR(T)09	PR(P)(T)01	336030.796	3107955.427
Arqueta	AR(T)10	PR(P)(T)01	336054.404	3107948.258
Arqueta	AR(T)11	PR(P)(T)01	336072.692	3107939.493
Arqueta	AR(T)12	PR(P)(T)01	336076.818	3107934.886
Arqueta	AR(T)12A	PR(P)(T)01	336082.649	3107922.767
Arqueta	AR(T)13	PR(P)(T)01	336084.556	3107914.908
Arqueta	AR(T)13A	PR(P)(T)01	336083.778	3107910.854
Arqueta	AR(T)14	PR(P)(T)01	336082.061	3107903.143
Arqueta	AR(T)15	PR(P)(T)01	336080.211	3107893.629
Arqueta	AR(T)16	PR(P)(T)04	336077.119	3107880.180
Arqueta	AR(T)17	PR(P)(T)04	336075.582	3107873.184
Arqueta	AR(T)18	PR(P)(T)04	336072.962	3107859.602
Arqueta	AR(T)19	PR(P)(T)04	336070.490	3107846.622
Tipo	Nomenclatura	A pozo	Coordenadas UTM (m)	
			X	Y
CALLE CARRETERA GENERAL LA FLORIDA TF-28				

Arqueta	AR(CG)01	PR(P)(CG)03	335997.806	3107801.156
Tipo	Nomenclatura	A pozo	Coordenadas UTM (m)	
			X	Y
CALLE ARGUAMUL				
Arqueta	AR(A)01	PR(P)(A)03	335960.709	3107758.474
Arqueta	AR(A)02	PR(P)(A)03	335979.411	3107749.204
Arqueta	AR(A)03	PR(P)(A)03	335986.120	3107744.150
Arqueta	AR(A)04	PR(P)(A)05	335989.905	3107739.891
Arqueta	AR(A)05	PR(P)(A)05	335997.552	3107723.945
Arqueta	AR(A)06	PR(P)(A)07	336002.040	3107707.873
Arqueta	AR(A)07	PR(P)(A)07	336010.592	3107699.062
Arqueta	AR(A)08	PR(P)(A)07	336020.926	3107690.261
Arqueta	AR(A)09	PR(P)(A)05	335991.938	3107716.401
Arqueta	AR(A)10	PR(P)(A)07	336014.805	3107686.098
Arqueta	AR(A)11	PR(P)(A)11	336022.884	3107652.835
Arqueta	AR(A)12	PR(P)(A)11	336014.867	3107632.909
Arqueta	AR(A)13	PR(P)(A)11	336009.502	3107623.599
Arqueta	AR(A)14	PR(P)(A)11	336002.349	3107612.845
Arqueta	AR(A)15	PR(P)(A)14	335986.512	3107595.588
Arqueta	AR(A)16	PR(P)(A)14	335966.114	3107580.048
Arqueta	AR(A)17	PR(P)(A)14	335944.145	3107556.535
Arqueta	AR(A)18	PR(P)(A)18	335922.501	3107548.033
Arqueta	AR(A)19	PR(P)(A)18	335905.581	3107549.939
Arqueta	AR(A)20	PR(P)(A)18	335873.534	3107563.305
Arqueta	AR(A)21	PR(P)(A)18	335880.538	3107554.620
Arqueta	AR(A)22	PR(P)(A)18	335885.264	3107552.470
Arqueta	AR(A)23	PR(P)(A)01	335880.538	3107741.535
Arqueta	AR(A)24	PR(P)(A)01	335897.837	3107751.914
Arqueta	AR(A)25	PR(P)(A)01	335914.895	3107760.580
Arqueta	AR(A)26	PR(P)(A)01	335932.342	3107769.569
Tipo	Nomenclatura	A pozo	Coordenadas UTM (m)	
			X	Y
CALLE GAROME				
Arqueta	AR(G)01	PR(P)(G)03	335907.424	3107530.462
Arqueta	AR(G)02	PR(P)(G)03	335911.209	3107517.910
Arqueta	AR(G)03	PR(P)(G)03	335921.739	3107495.017

San Cristóbal de La Laguna, Marzo 2024.

X **Georgina
Castellón
González** Firmado digitalmente por
Georgina Castellón González
Fecha: 2024.02.27 00:54:06 Z

Georgina Castellón González
Ingeniero Civil



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME LA FLORIDA - CABO BLANCO EN T.M
ARONA ESTE – SAN MIGUEL

Anejo Nº8

Red de Drenaje Pluvial

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor: Georgina Castellón González

Tutor: Eduardo de Miguel García

Marzo 2024

Índice.

1. Introducción.....	1
2. Objetivo.....	1
3. Antecedente.....	1
4. Diseño.....	4
5. Metodología.....	4
5.1. Bloques Alternos.....	4
5.2. Diseño de la Red.....	6
6. Perfiles longitudinales.....	13
7. Punto de vertido.....	20
8. Imbornales	20

1. Introducción.

En este Anejo, denominado como: *Red de Drenaje Pluvial* se engloba dentro del presente proyecto de Ejecución de una Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme en La Florida – Cabo Blanco situado en el Término Municipal de Arona Este – San Miguel.

2. Objetivo.

EL objetivo de este Anejo es el de calcular y comprobar el buen funcionamiento de la red para recoger y encauzar las aguas de lluvia que se evacuarán en los puntos de vertido determinados con la finalidad de evitar inundaciones dentro del núcleo urbano.

3. Antecedentes.

El Plan Hidrológico de Tenerife establece la futura ejecución de un colector por gravedad al este de La Florida - Arona, acción codificada con el número 632, por lo que este proyecto cumple con la función de recoger parcialmente las aguas que serán vertidas al colector previsto.

El núcleo urbano no cuenta con la infraestructura necesaria para la recogida de aguas residuales y pluviales, por tanto, se define una red separativa la cual se compone de dos redes independientes, una red por la que discurren exclusivamente aguas residuales y otra red por la que transitarán exclusivamente aguas pluviales. En el presente anejo se desarrolla la red de drenaje pluvial y en el anejo n°7 la red de saneamiento.

4. Diseño.

Entre los criterios de diseño se ha utilizado como referencia el Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Agua de Teidagua y como elemento de apoyo, consulta se ha utilizado las Normas para Redes de Saneamiento del Canal Isabel II.

Como se refleja en el Anejo n°7 Red de Saneamiento el diseño de los colectores se situará por debajo de los viales, de modo que, no se interfiera con el resto de servicios urbanos que se encuentran presentes en las aceras. El trazado de la zanja, que será mixta, con una distribución horizontal de 1,35m y vertical de 0,30m por debajo de la rasante de las aguas pluviales, se encontrará la clave de la conducción de aguas residuales, siendo conducciones paralelas en todo el trayecto.

Esta red recogerá las aguas de lluvia presentes en las azoteas de los edificios y en las calles, y estará siempre por encima de la red de saneamiento.

Las redes pluviales deberán verter a cauces de capacidad suficiente evitando el recoger grandes áreas en una sola salida. En las edificaciones de nueva ejecución deberá de realizarse una red interior separativa, con la finalidad de que las aguas pluviales recogidas se conduzcan a la red de pluviales del viario.

La totalidad de las conducciones, acometidas, pozos de registro e instalaciones de toda la red de pluviales deberán ser estancas.

Cabe destacar que se contempla un pace de red entre La Florida Alta y La Florida Baja mediante un hincado subterráneo de 25m de longitud aproximadamente que permitirá conectar las instalaciones de pluviales con el cauce más cercano. Esta alternativa se plantea debido a la imposibilidad de conectar el sistema de pluviales a alguno preexistente y debido a la imposibilidad de afectar a la carretera TF-28, que se encuentra dividiendo el ámbito de actuación, perteneciente al Cabildo Insular de Tenerife.

Las uniones entre tubos, y entre tubo y pozo serán mediante juntas elásticas.

El material para los tubos de la red de drenaje pluvial podrá ser:

MATERIAL DE LAS TUBERÍAS	CAMPO DE APLICACIÓN
PVC. COLOR TEJA O SIMILAR (UNE 53.332) HORMIGÓN EN MASA ASTM C-14 CLASE 3 * HORMIGÓN ARMADO ASTM C-76 ESPESOR B POLIÉSTER FUNDICIÓN	DN200/OD - DN600/OD DN >600/ID DN >600/ID DN300 - 1200 DN200/ID - DN1000/ID En conducciones aéreas

Tabla 1. Materiales Tubos Red Drenaje Pluvial - Teidagua.

Donde:

- OD será el Diámetro Exterior (mm).
- ID será el Diámetro Interior (mm).

En las acometidas se usará exclusivamente el PVC, excepto para diámetros superiores a DN600 en cuyo caso se podrá recurrir al hormigón, poliéster o fundición.

Como diámetro mínimo se establece en las conducciones de alcantarillado 300 DN/ID (mm), mientras que para las redes terciarias el diámetro mínimo será de 200 DN/ID (mm).

Para los colectores se establece un diámetro mínimo 3 DN/ID (mm) y como máximo se establece en 2400 DN/ID (mm). En las acometidas el diámetro mínimo a utilizar será de 160 DN/OD.

Las conducciones de pluviales con aportación procedente de las edificaciones se calcularán y diseñarán de forma que trabajen en régimen de lámina libre, con un llenado máximo del 90% de la sección para el caudal máximo de cálculo a evacuar.

Las pendientes de las tuberías se adaptan a las existentes en las calles, sin embargo, se limita a mínimo un 1% y máximo un 10%. Así mismo, la velocidad mínima, deberá ser superior a los 0.60m/s, la máxima, inferior a los 6m/s para tubos de PVC y 4m/s para tubos de hormigón.

DIÁMETRO CONDUCCIÓN	PENDIENTE		
	MÍNIMA	MÁXIMA	OPTIMA
Acometidas	1:100	7:100	
D200 - D300	1:100	10:100	1:100 / 2:100
D300 - D600	1:100	10:100	1:100 / 2:100
D600 - D1000	1:100	2:100	1:100 / 2:100
D1000 - D2000	1:100	1:100	5:1000 / 1:100

Tabla 2. Pendientes Mínimas y Máximas - Teidagua.

MATERIAL	VELOCIDAD MÁXIMA	VELOCIDAD MÍNIMA
HORMIGÓN	4 m/seg.	0,6 m/seg.
PVC	6 m/seg.	0,6 m/seg.

Tabla 3. Velocidades Mínimas y Máximas - Teidagua.

Los pozos de registro tienen por finalidad el tener localizada la red de pluviales, acceder a ella y permitir labores de explotación y limpieza. Los pozos se ubicarán en:

- Inicio de Ramales.
- Puntos de Quiebro
- Puntos de cambio de diámetro de la conducción.
- Puntos de reunión de dos o más ramales.
- Tramos rectos de la red con distancia no superior a 50m.

Como coeficiente rugosidad para las conducciones de PVC se tomará: $n=0.009$ y para el hormigón $n=0.014$.

Los pozos de registro para conducciones de hasta DN/DI 800 serán de hormigón armado prefabricados o construidos "in situ". Los pozos deberán reunir condiciones adecuadas de estanqueidad. La boca de acceso será de 600mm cerrada con tapa de fundición nodular normalizada y el diámetro interior deberá ser de 1m como mínimo.

Se denomina acometida aquella instalación que permite la comunicación entre la instalación interior de recogida de las aguas pluviales y la red de drenaje pluvial. Consta de arqueta de arranque, conducto y entronque a la red de saneamiento. Se construirán 2 por domicilio, una para aguas residuales y otra para pluviales, se situarán en la acera o límite de la parcela a mínimo 20cm de la fachada. Conectarán la vivienda con el colector mediante una tubería de PVC de mínimo 200mm de diámetro y una pendiente mínima del 1%.

Los sumideros o imbornales son los puntos por los que se introducen a la red las aguas de lluvia recogidas en las calzadas de las calles. Los sumideros pueden ser sifónicos, en el caso de tener una configuración interna que permita la presencia permanente de agua que forma una barrera hidráulica contra el paso de animales y olores e impida la

penetración de materiales que puedan obturar la conducción. En caso de no existir dicha barrera hidráulica los sumideros se denominan directos.

El diseño de los sumideros será tal que, siendo registrable, permita su fácil limpieza. El conducto que une el sumidero con la red de saneamiento deberá ser de PVC de diámetro mínimo 200mm. La pendiente mínima de la acometida del sumidero a la red será del 1%. Por tratarse de una red separativa se establecen los imbornales de tipología directos según lo establecido en el pliego de prescripciones técnicas de Teidagua. La rejilla será de fundición dúctil C-250 (25Tn.) como mínimo, abisagrada y con apertura hacia la calzada.

TIPO DE RED	MODELO DE SUMIDERO
UNITARIA	SIFÓNICO
PLUVIALES(Sin incorporación posterior a red unitaria)	DIRECTO

Tabla 4. Modelo de Sumideros – Teidagua.

El colector consta de 1314.71 metros de longitud y 87 pozos

5. Metodología.

La simulación de la red de drenaje pluvial se realizó mediante el programa informático EPASWMM, el cual ayuda a predecir la cantidad y calidad de la escorrentía de los sistemas de drenaje.

Según la Dirección General de Carreteras en la norma 5.2 IC - Drenaje Superficial, un caudal de proyecto es aquel que se debe tener en cuenta para efectuar el dimensionamiento hidráulico de una obra, elemento o sistema de drenaje superficial de la carretera. Se considera igual al caudal máximo anual correspondiente a los periodos de retorno que correspondan. Para el drenaje de plataforma y márgenes, se requiere de un periodo de retorno de 25 años, salvo en caso excepcional de desagüe por bombeo en que se debe adoptar 50 años.

No se considera que la red transfiera caudal a núcleos vecinos por las distancias existentes. Partiendo de lo establecido en el Anejo nº5. Estudio Hidrológico del presente proyecto, se tomarán como valores de precipitación máxima diaria los datos que aporta el Consejo Insular de Aguas de Tenerife a través de la “Guía Metodológica”. Para un periodo de retorno (T) de 25 años se establece una precipitación máxima diaria (Pd) de 122mm.

Para modelizar la red es necesario conocer el comportamiento que tendría la tormenta de los 25 años para una duración determinada, por lo que es necesario calcular la distribución de lluvia por el método de los bloques alternos. Este proceso se realizará mediante el

programa informático Bloques SWMM, desarrollado por la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC).

5.1. Bloque Alternos.

Para un periodo de retorno de 25 años la precipitación máxima diaria es de 122mm , se establece una duración de tormenta de 60min con intervalos de 5min y debido a que la zona del proyecto se ubica en la vertiente norte de las Islas Canarias, se toma como factor regional 8.

Tiempo (mm)	Precipitaciones (mm)	Intensidad (mm/hr)
5	1.75	20.99
10	1.99	23.92
15	2.34	28.12
20	2.9	34.84
25	4.02	48.28
30	10.78	129.33
35	5.28	63.37
40	3.35	40.14
45	2.59	31.03
50	2.15	25.82
55	1.86	22.34
60	1.65	19.82

Tabla 5. Resultados Bloques Alternos.

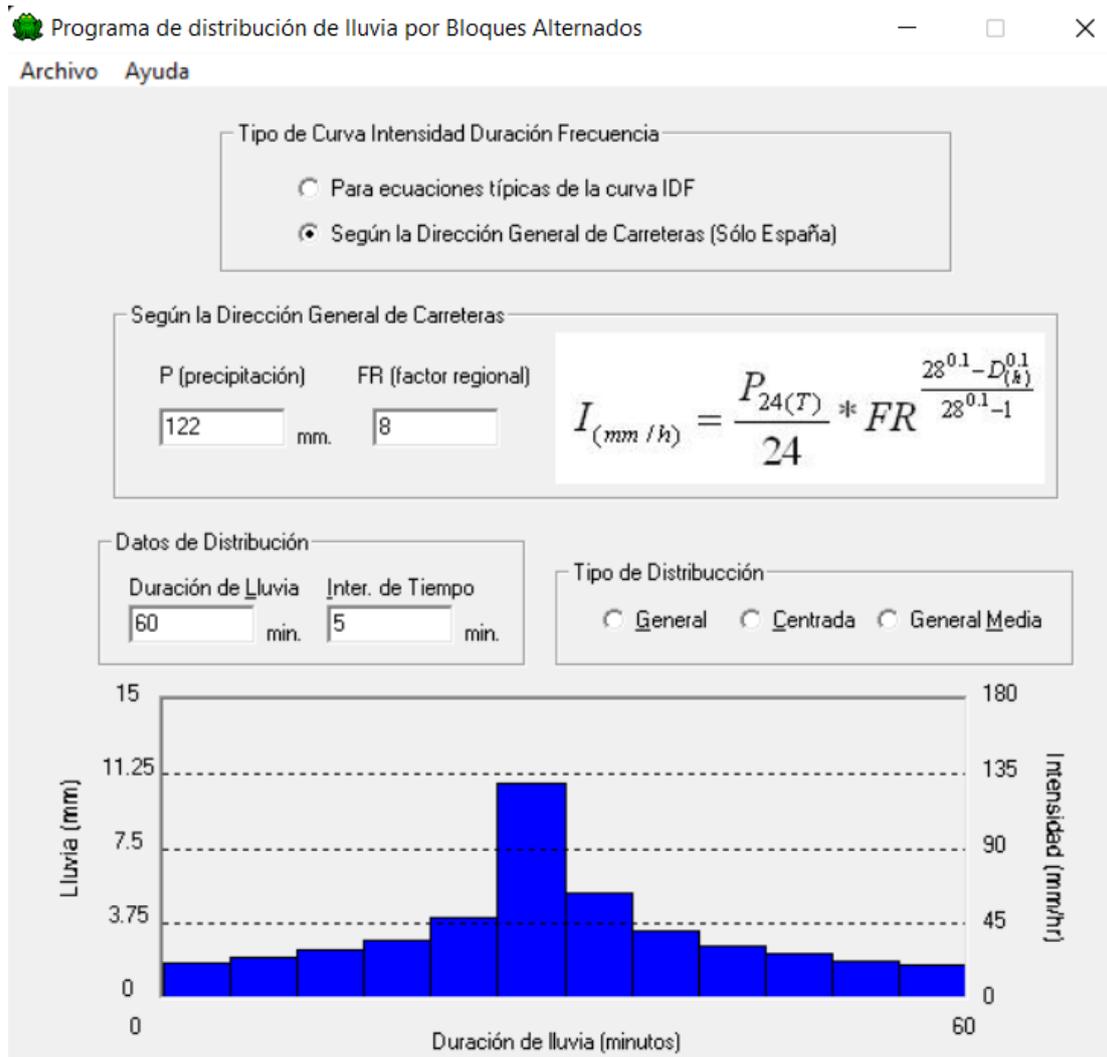


Tabla 6. Datos - Gráfica Bloques Alternos.

5.2. Diseño de la Red.

Con ayuda del programa EPASWMM se modelizarán las conducciones, las cuencas, los nudos y los vertidos que compondrán la red de pluviales.

Las conducciones son las tuberías por las cuales se transporta el flujo.

Las cuencas representan la superficie que drenará la escorrentía hacia un pozo determinado, ésta área se compone tanto del tramo del vial que desagua a los sumideros como de las acometidas que reciben únicamente el agua de los tejados de las viviendas.

Los nodos son los pozos de la red a los cuales se conectan las acometidas y los sumideros

Los vertidos son los puntos que expulsan en caída libre la precipitación transportada por las conducciones hacia un cauce, en este proyecto se establece un punto de vertido, hacia barranco.

Para la simulación se ha empleado el modelo de la: Onda Cinemática, dicho método es de tipo conceptual, de eventos aislados, de parámetros y entradas distribuidas. Opera por eventos aislados ya que, por definición, simula los efectos de atenuación únicamente sobre la escorrentía superficial, valiéndose de las hipótesis simplificadas de la onda cinemática.

Identifica la infiltración como pérdida del sistema, ignorando su aporte posterior en el tiempo en forma de caudal de base. Es de parámetros y entradas distribuidas porque permite discretizar espacialmente, ambos, en áreas aproximadamente homogéneas (segmentos de cuenca y cauce). En la clasificación general de modelos se ubica entre los determinísticos en régimen no permanente, es decir, permite realizar simulaciones dinámicas de los procesos hidrológicos.

La teoría de la onda cinemática es una herramienta conveniente para el modelado del escurrimiento superficial, ya que las principales fuerzas que actúan sobre el flujo son la gravedad y la fricción, y éstas son las únicas contempladas en la simplificación.

Al tratarse de una zona urbanizada en casi su totalidad, se trabajará como una superficie 100% impermeable, es decir, con una infiltración nula, tomándose como valor típico de almacenamiento 1,25 mm

Superficie impermeable	1,25 – 2,5 mm
Césped y hierba	2,5 – 5 mm
Pastos y prados	≈5 mm
Lecho forestal	≈7,5 mm

Tabla 7. Valores Típicos de Almacenamiento – ASCE (1992).

Como coeficiente de Manning (n), para escorrentías superficiales y por tratarse de una superficie impermeable (asfalto liso) se tomará $n = 0.011$, como bien se especifica en la siguiente tabla:

Superficie	<i>n</i>
Asfalto liso	0,011
Hormigón liso	0,012
Revestimiento de hormigón basto	0,013
Madera pulida	0,014
Ladrillo con mortero de cemento	0,014
Arcilla vitrificada	0,015
Fundición de hierro	0,015
Tuberías de metal corrugado	0,024
Superficie de escombrera	0,024
Terreno improductivo (libre de residuos)	0,05
Terreno cultivado	
Cubierta de residuos < 20%	0,06
Cubierta de residuos > 20%	0,17
Pasto natural	0,13
Hierba	
Corta, pradera	0,15
Densa	0,24
Hierba <i>Bermuda</i>	0,41
Bosque	
Con cubierta ligera de arbustos	0,40
Con cubierta dense de arbustos	0,80

Tabla 8. Coeficiente *n* de Manning para Escorrentía Superficiales – ASCE (1192)

Para realizar la simulación adecuadamente a todas las cuencas se les asigna el pluviómetro del proyecto, el cual registra la intensidad de lluvia para el periodo de retorno de los 25 años durante una hora de duración.

Para la simulación se ha empleado la herramienta informática SWMM, la cual permite reflejar y calcular la red de pluviales plantear y corroborar que los datos utilizados para el diseño cumplen con los máximos y mínimos, como puedes ser el caso de las velocidades y los diámetros.

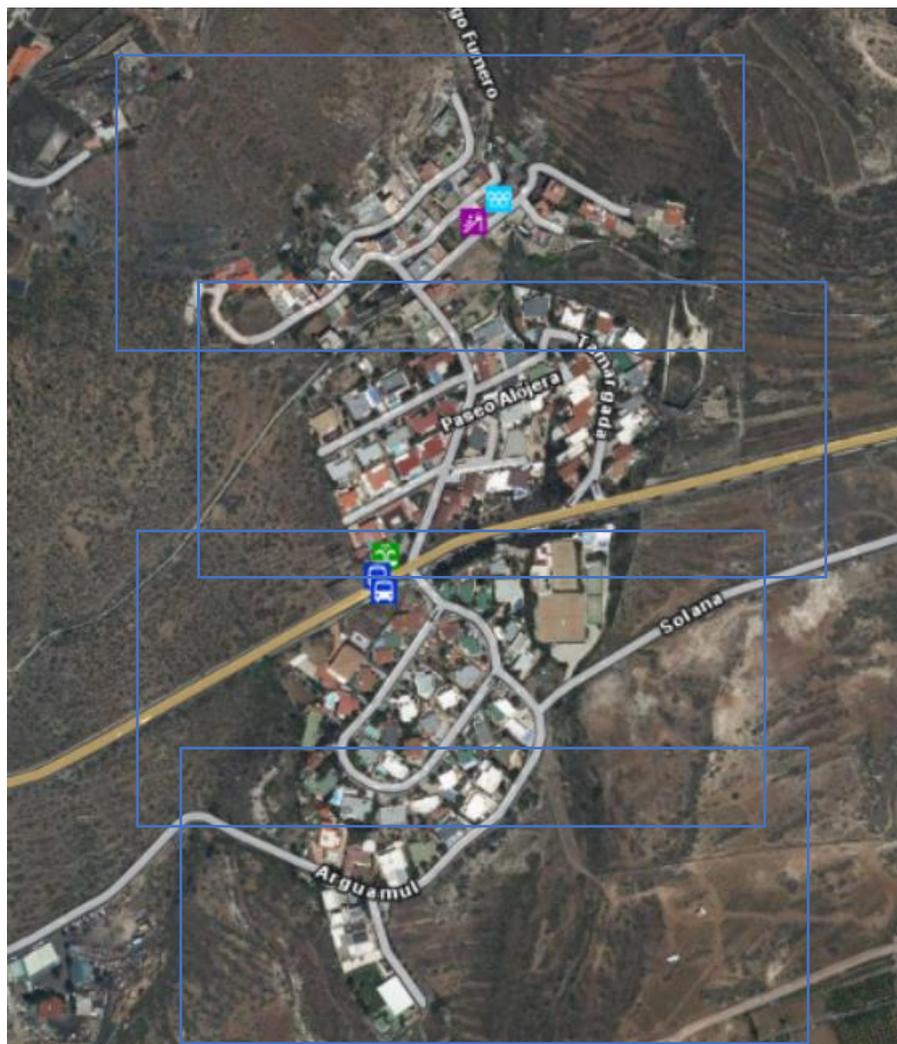


Imagen 1. Planta general del ámbito de actuación.

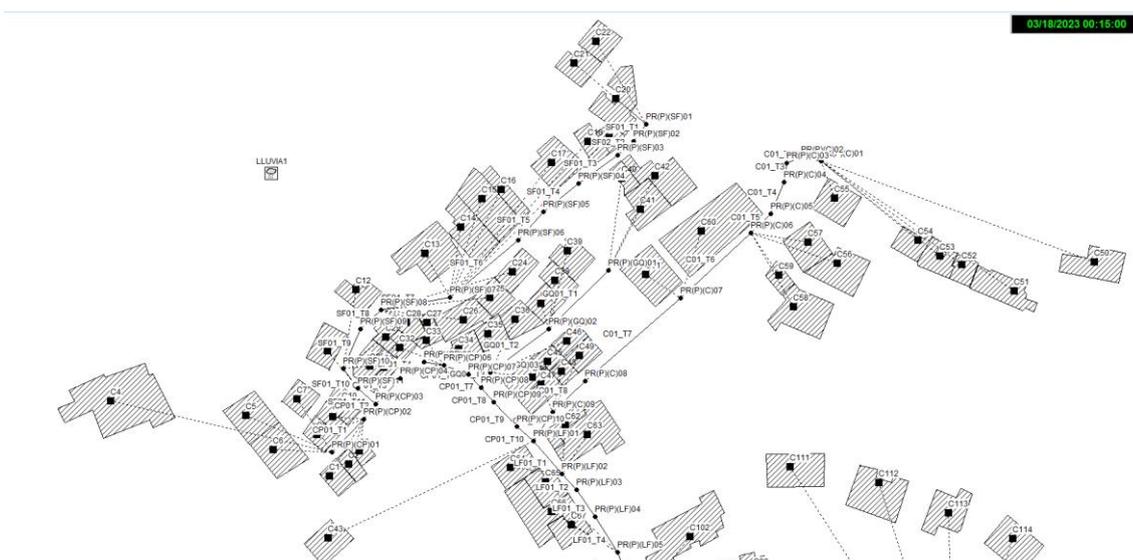


Imagen 1.2. Representación gráfica de la red SWMM.



Imagen 1.3. Representación gráfica de la red SWMM.

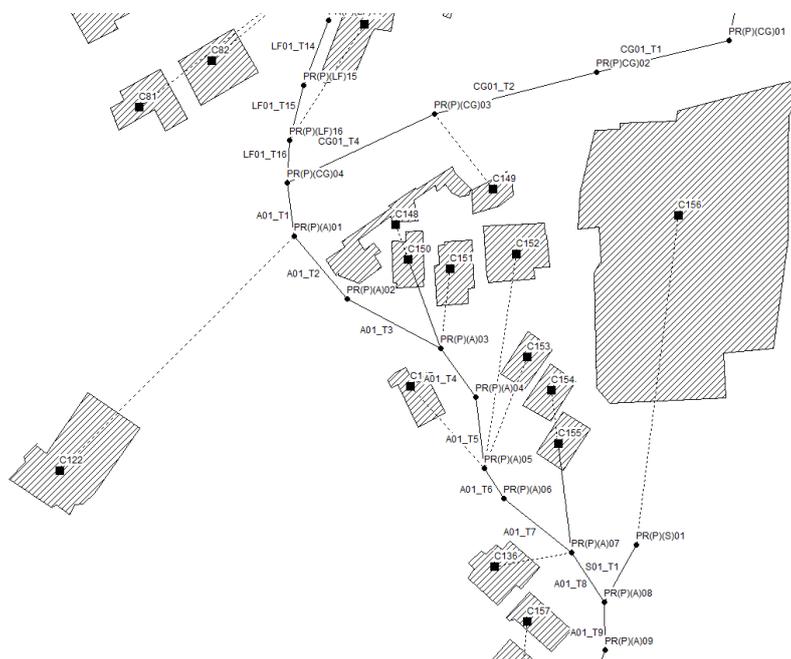


Imagen 1.4. Representación gráfica de la red SWMM.

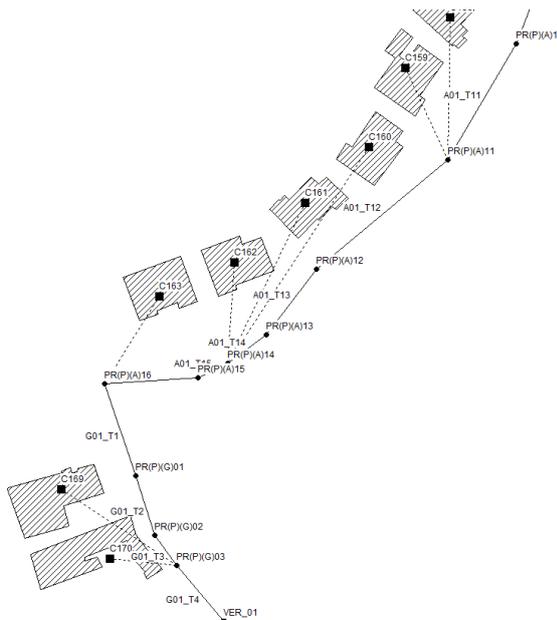


Imagen 1.5. Representación gráfica de la red SWMM.

El nivel más crítico de la escorrentía se encuentra en el minuto 30 de la tormenta, todos los comportamientos de la red que se explicarán a continuación se establecen para ese instante.

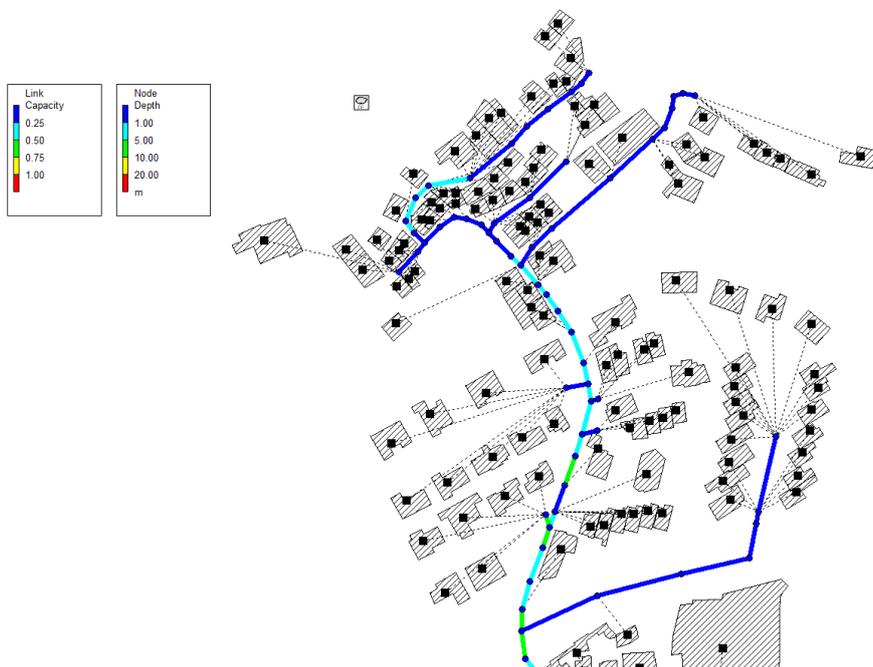


Imagen 2. Representación gráfica de la capacidad de llenado de las conducciones y los metros sobre el nivel del mar de los pozos SWMM.

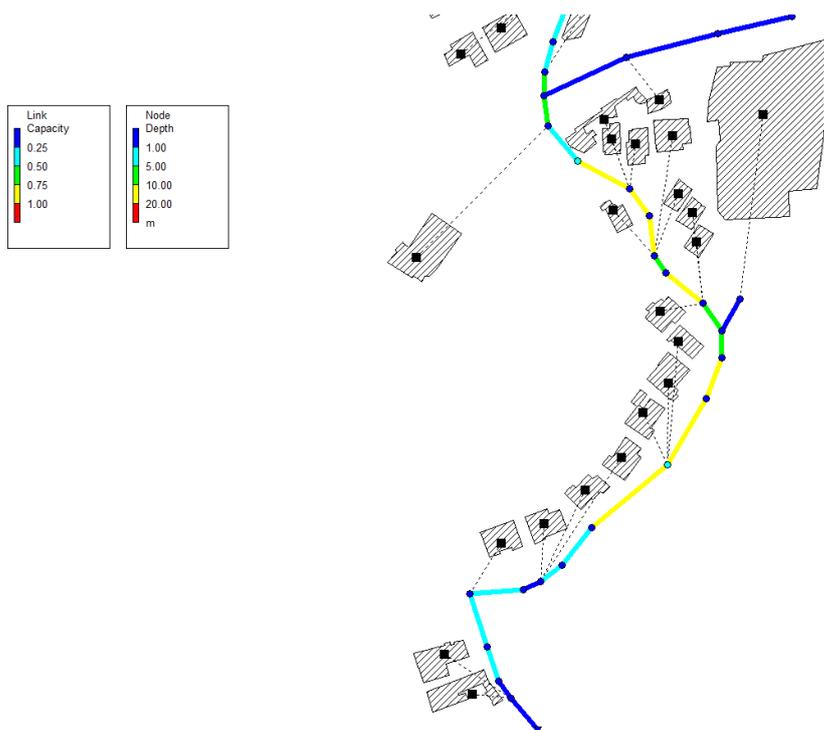


Imagen 2.1. Representación gráfica de la capacidad de llenado de las conducciones y los metros sobre el nivel del mar de los pozos SWMM.

Como se muestra en la Imagen 5, ninguna de las conducciones tiene un llenado que supere el 90% de su capacidad, así como ninguno de los pozos se inunda para el minuto 35 de la simulación. Además, se aprecia el gran desnivel existente en la zona de proyecto.

Para el buen funcionamiento de la red se utilizó como material el PVC para los diámetros desde 302,60 DN/IN hasta los 475,40mm DN/ID, el cual tiene una rugosidad de 0.009 y se representa en la imagen 3 color verde.

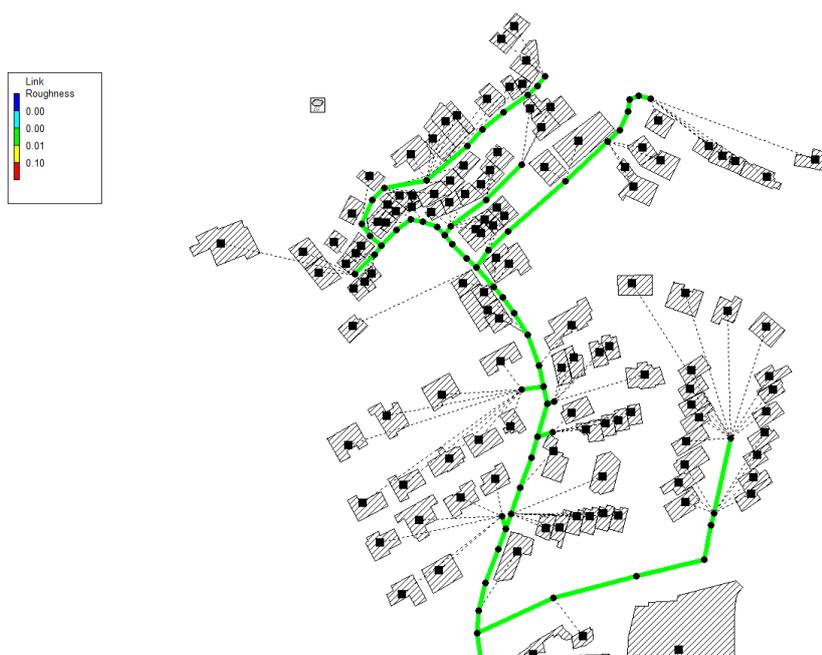


Imagen 3. Representación de las rugosidades de las conducciones de la red en el programa EPASWMM

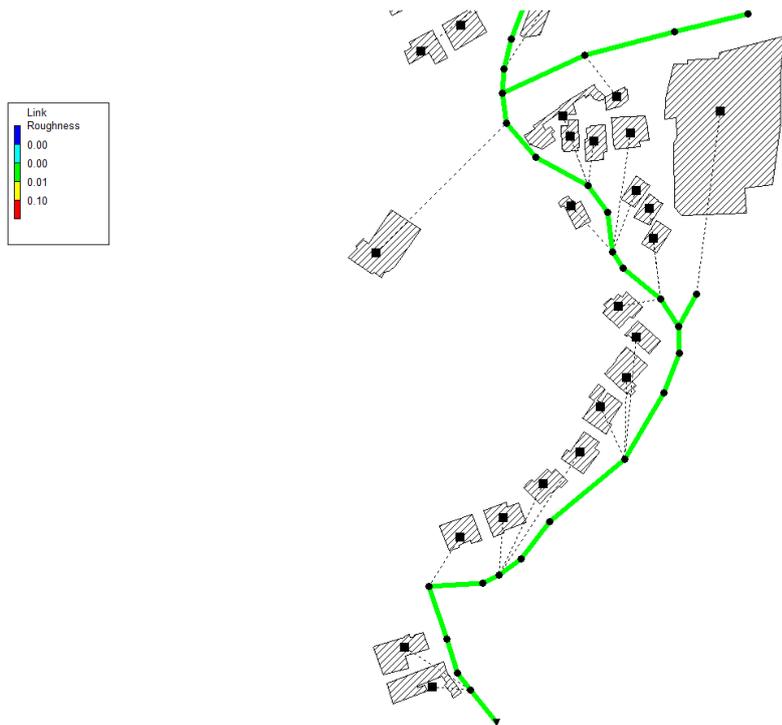


Imagen 3.1. Representación de las rugosidades de las conducciones de la red en el programa EPASWMM

A continuación, se representan se represen los valores de velocidades, observándose que los valores más altos no sobrepasan los 2 m/s:

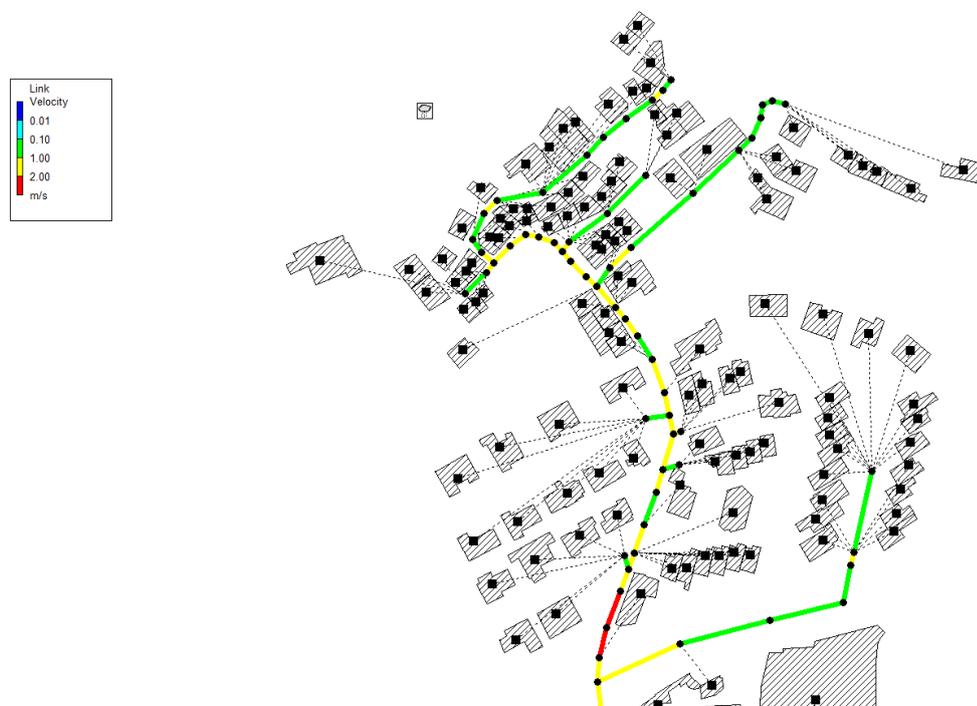


Imagen 4. Representación de la velocidad del flujo en las conducciones de la red en el programa EPASWMM

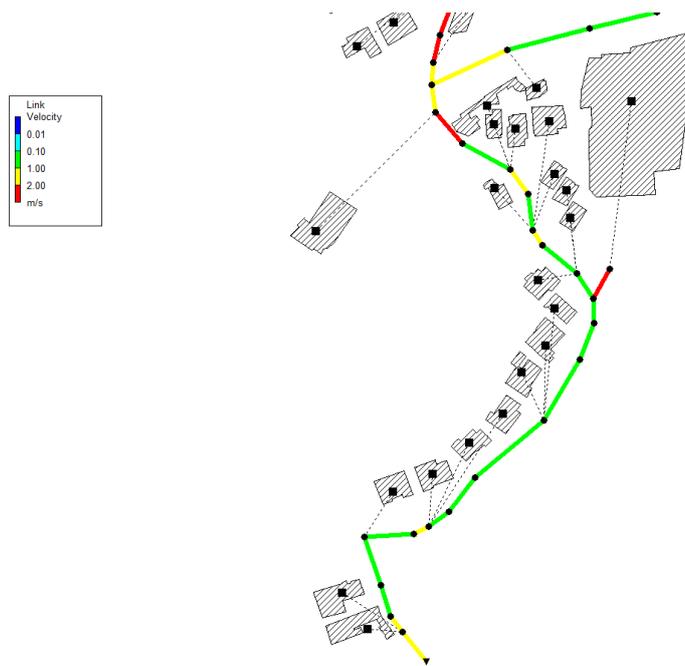


Imagen 4. Representación de la velocidad del flujo en las conducciones de la red en el programa EPASWMM.

6. Perfiles longitudinales.

- Calle Santiago Fumero:

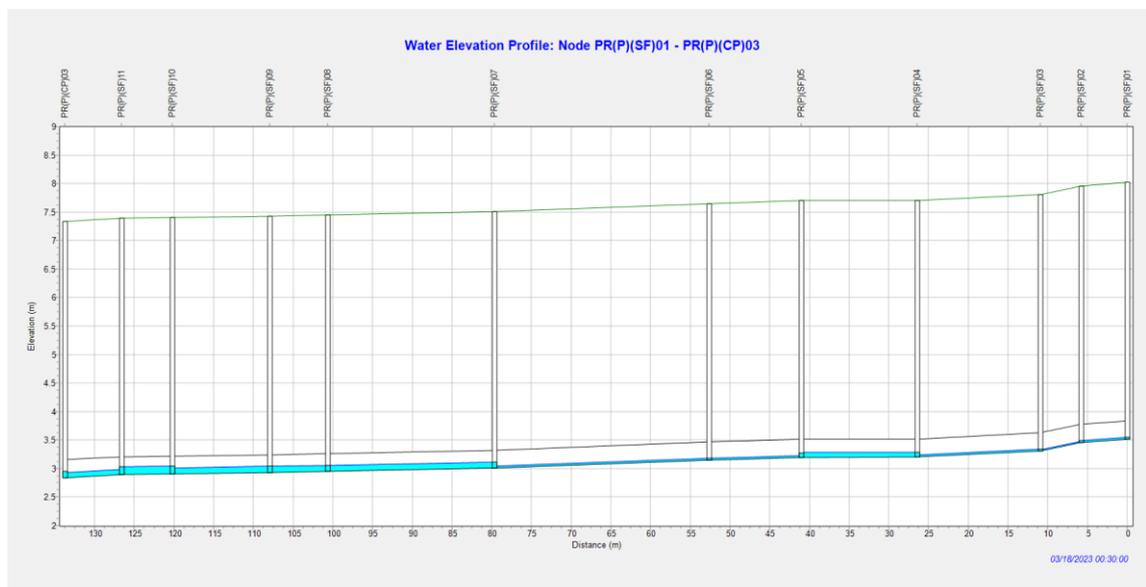


Imagen 4. Perfil longitudinal programa SWMM.

- **Calle Concepción Plascencia:**

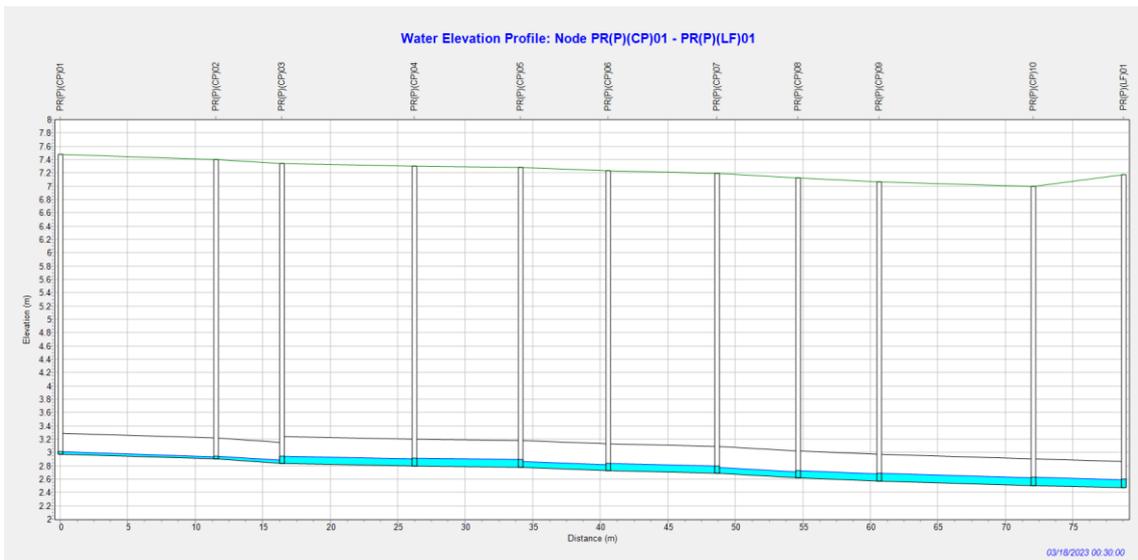


Imagen 5. Perfil longitudinal programa SWMM.

- **Calle Castaño:**

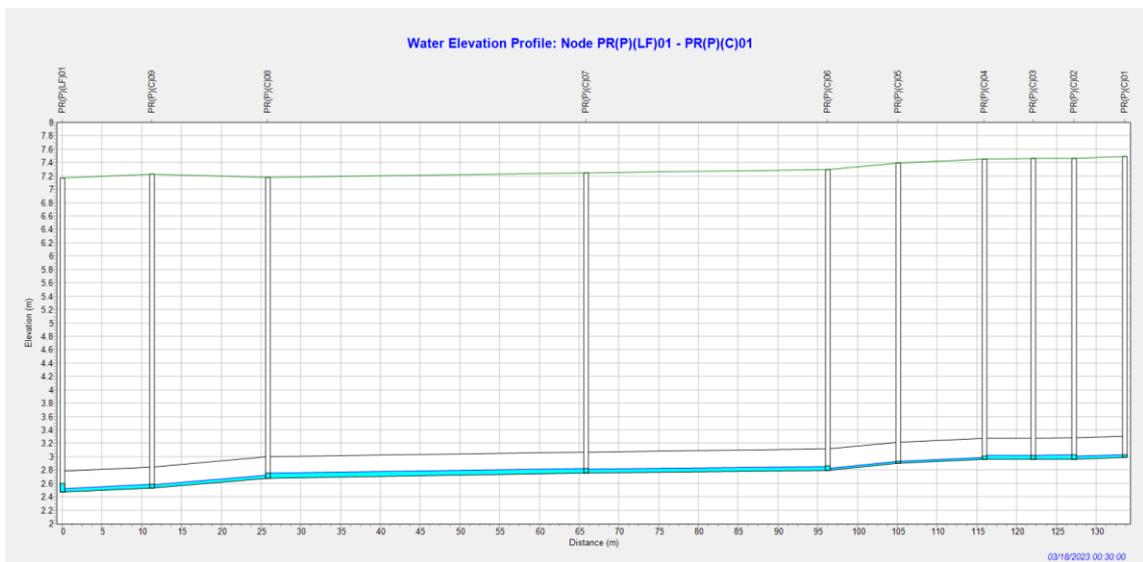


Imagen 6. Perfil longitudinal programa SWMM.

- **Calle García Quintero:**

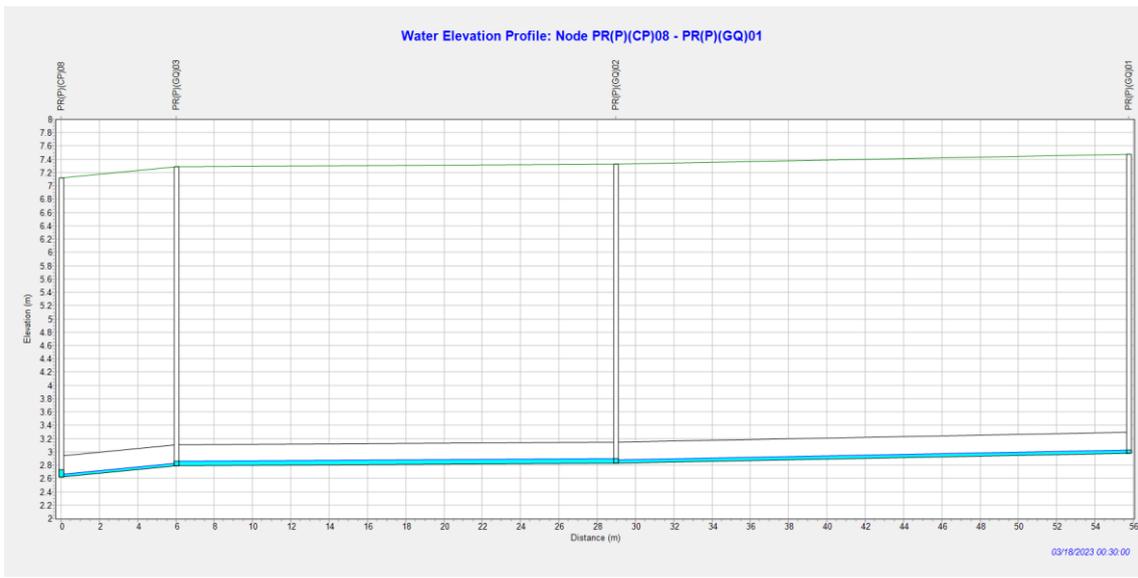


Imagen 7. Perfil longitudinal programa SWMM.

- **Calle La Florida:**

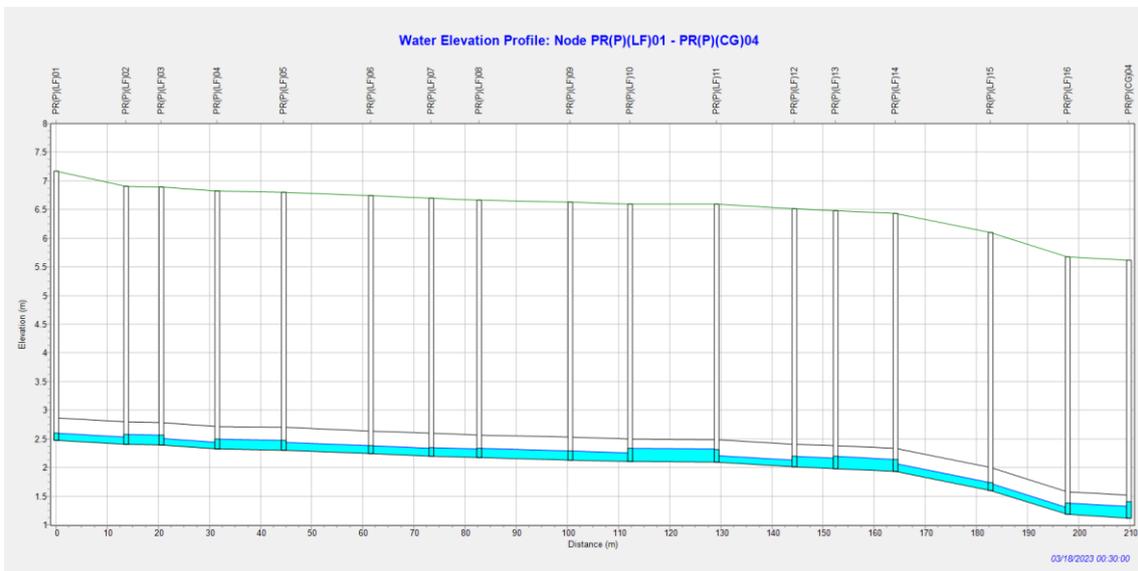


Imagen 8. Perfil longitudinal programa SWMM.

- **Calle Villa Vera:**

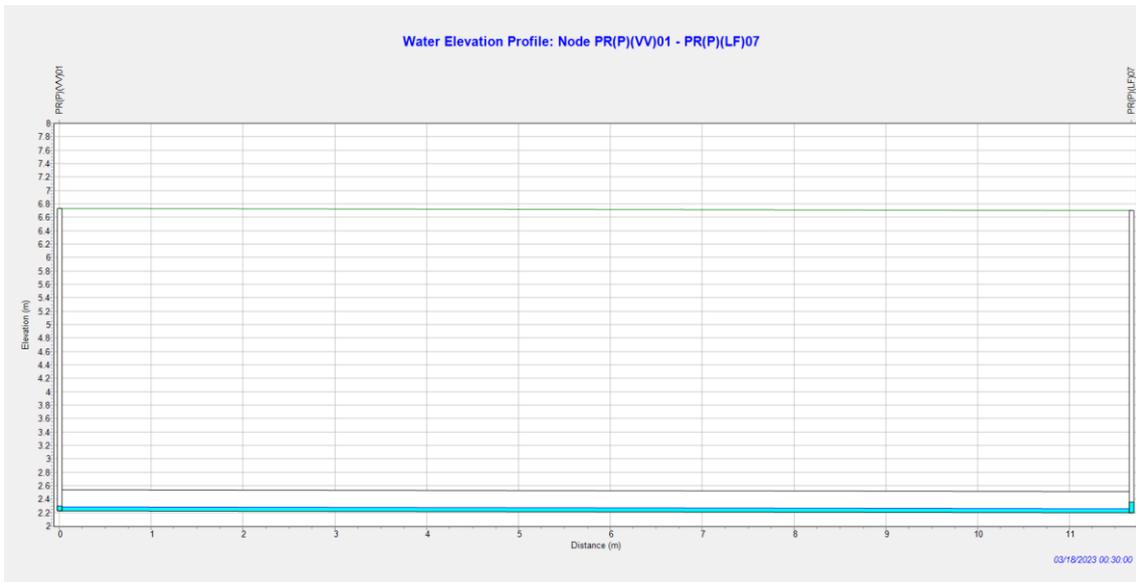


Imagen 9. Perfil longitudinal programa SWMM.

- **Calle Jorado:**

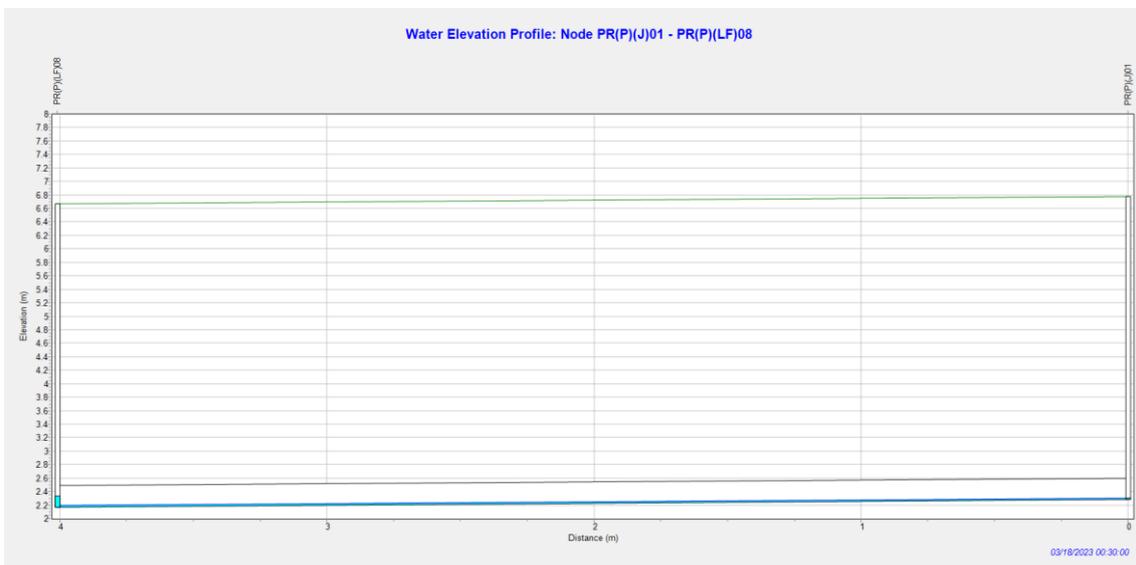


Imagen 10. Perfil longitudinal programa SWMM.

- **Calle Paseo Alojera:**

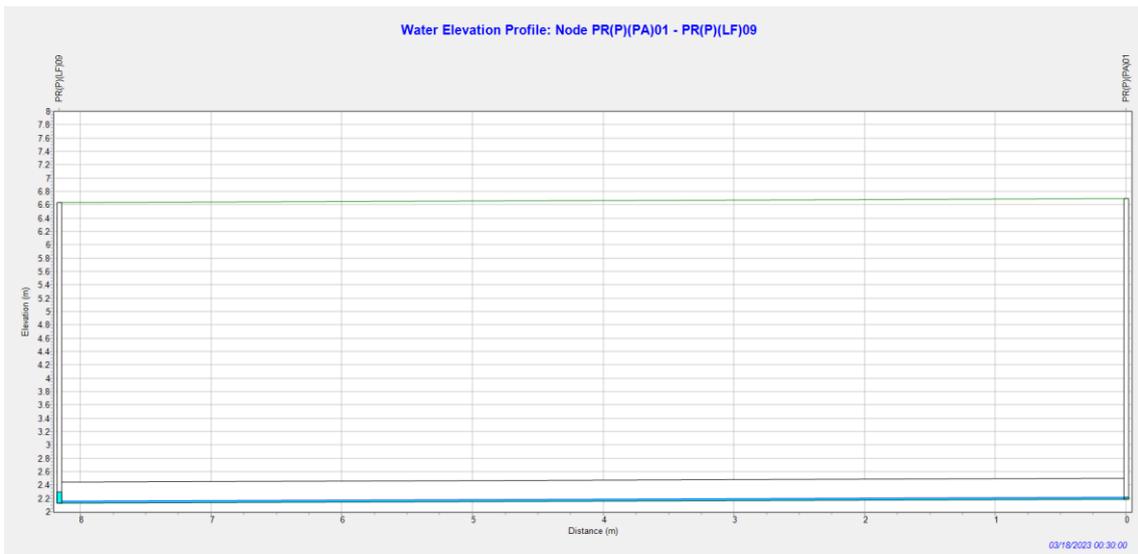


Imagen 11. Perfil longitudinal programa SWMM.

- **Calle Tajaque:**

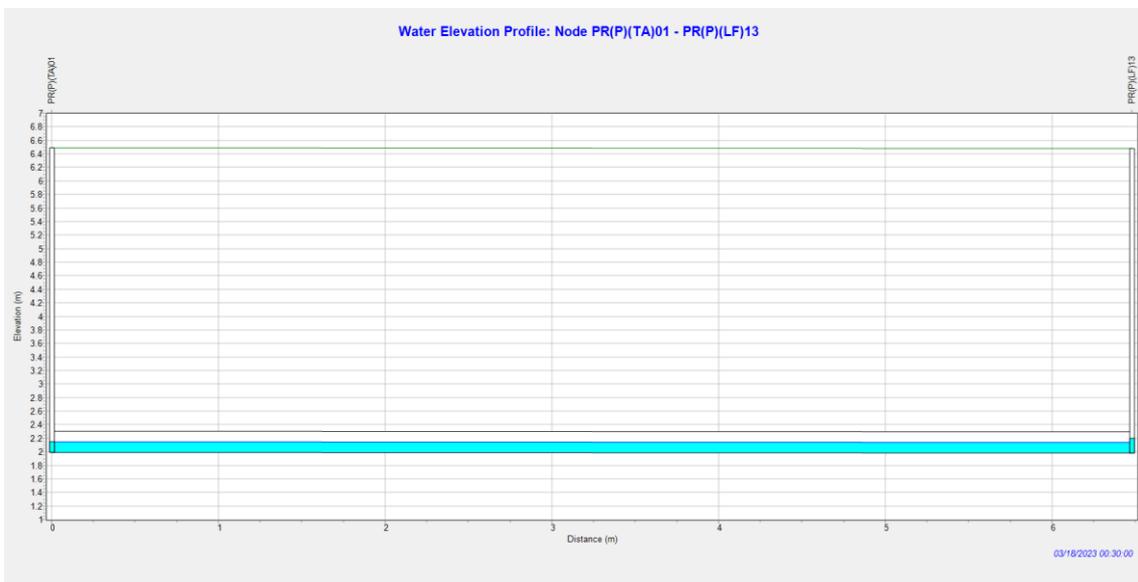


Imagen 12. Perfil longitudinal programa SWMM.

- **Calle Tamargada:**

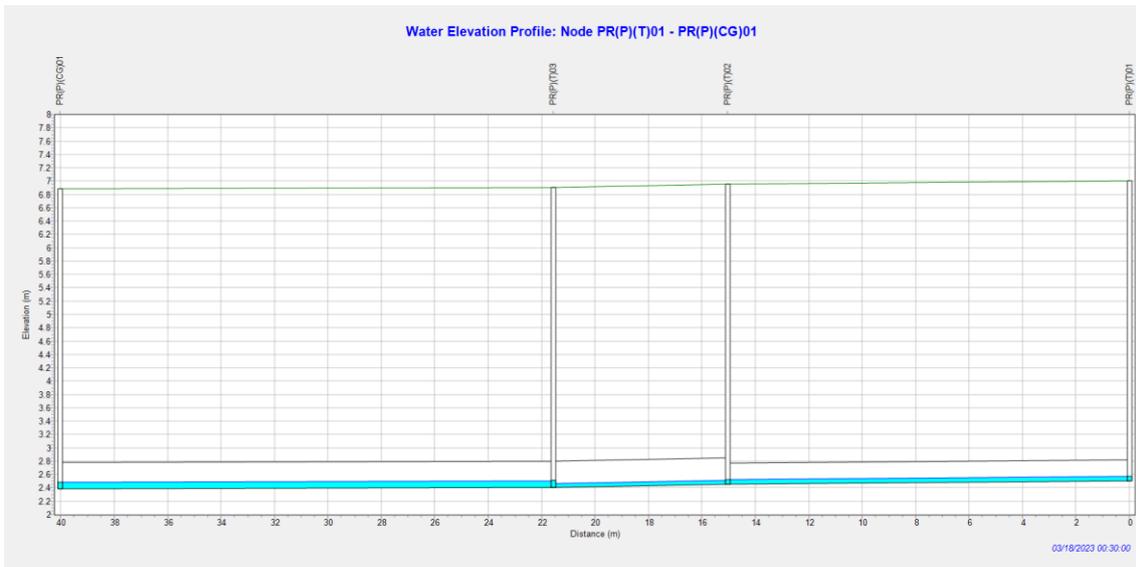


Imagen 13. Perfil longitudinal programa SWMM.

- **Calle Carretera General La Florida TF-28:**

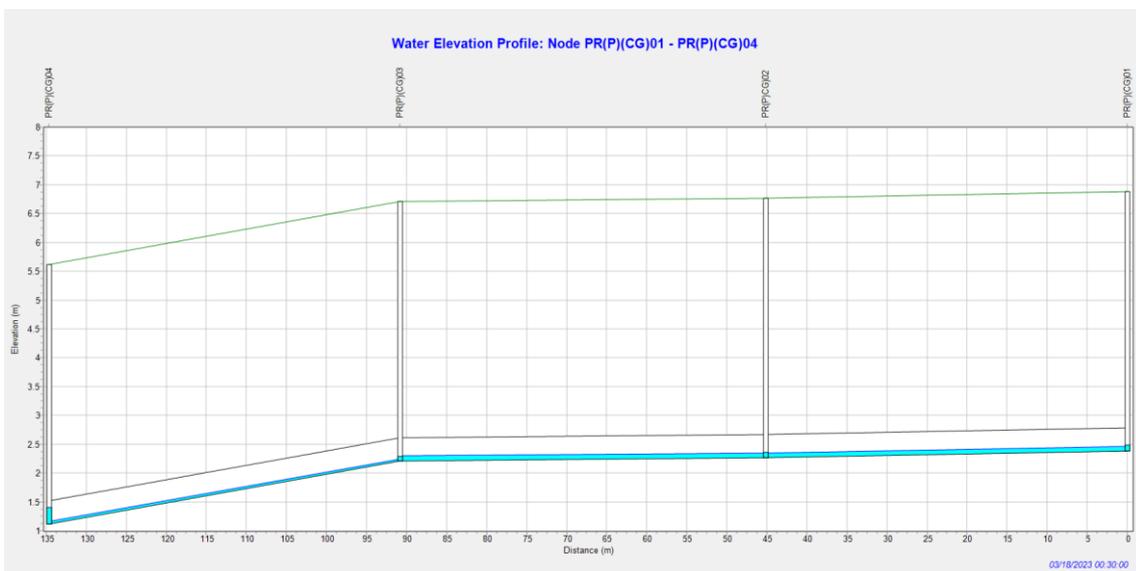


Imagen 14. Perfil longitudinal programa SWMM.

- **Calle Arguamul:**

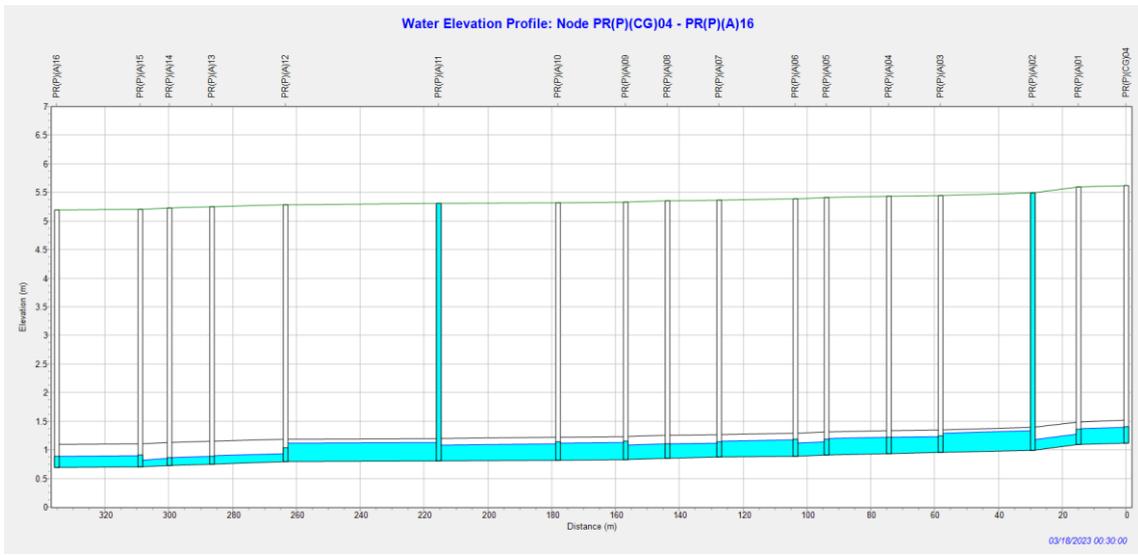


Imagen 15. Perfil longitudinal programa SWMM.

- **Calle Garome:**

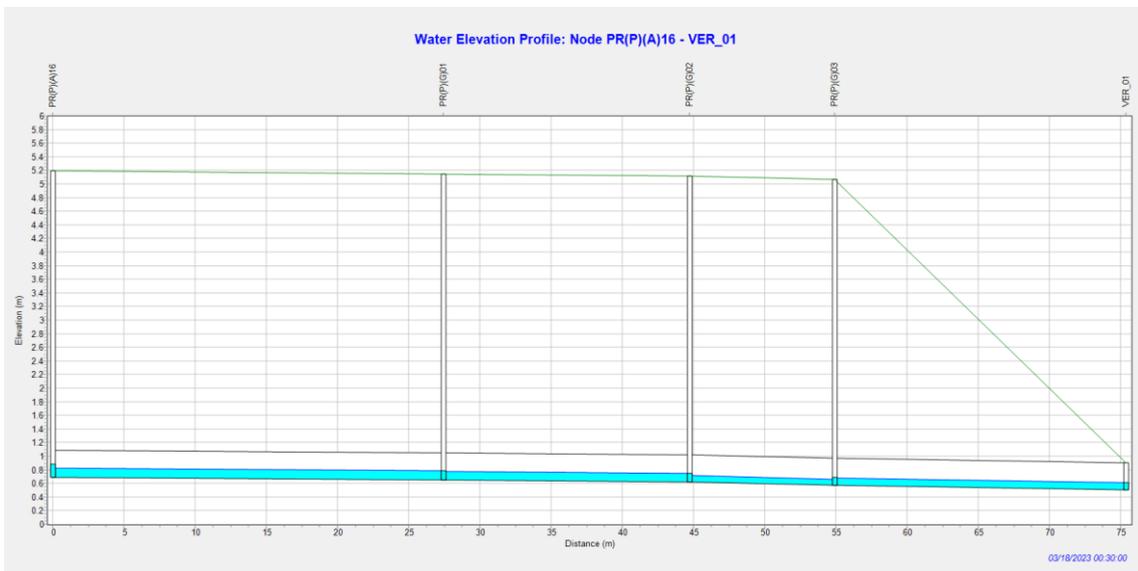


Imagen 16. Perfil longitudinal programa SWMM.

7. Punto de Vertido.

Se establecen dos puntos de vertido para desaguar las aguas pluviales, se evacuarán directamente a los cauces naturales más cercanos, en este caso, un afluente del Barranco de Las Galletas que se encuentra atravesando el núcleo urbano de La Florida. No será necesario un tratamiento previo dado que la carga contaminante es nula porque nunca se mezcla con aguas residuales.

Vertido	Cota (m)	Coordenadas UTM (X, Y)	
V1	382,86	336.035,09	3.107.824,07
V2	347.94	335948.763	3107466.293

Al punto de vertido uno (V1) solo se verterá el agua pluvial procedente de la vía Tamargada. Al punto de vertido dos (V2) serán transportadas todas las aguas pluviales recogidas en las calles restantes que componen el núcleo urbano y de este punto serán vertidas al barranco anteriormente mencionado.

8. Imbornales.

Según lo establecido en la norma 5.2-IC de Drenaje Superficial se empleará el método racional para calcular los imbornales porque las cuencas del proyecto no tienen un área superior a los 50km². Este método supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre su superficie. No tiene en cuenta:

- ✓ Aportación de caudales procedentes de otras cuencas o trasvases a ellas.
- ✓ Existencia de sumideros, aportaciones o vertidos puntuales, singulares o accidentales de cualquier clase.
- ✓ Presencia de lagos, embalses o planas inundables que puedan producir efecto laminador o desviar caudales hacia otras cuencas.
- ✓ Aportaciones procedentes del deshielo de la nieve u otros meteoros.
- ✓ Caudales que afloren en puntos interiores de la cuenca derivados de su régimen hidrogeológico.

El caudal máximo anual Q_t , correspondiente a un periodo de retorno T , se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

Siendo:

- ✓ Q_t (m³/s): caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca.

- ✓ $I(T, t_c)$ (mm/h): intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca.
- ✓ C (adimensional): coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.
- ✓ A (km²): área de la cuenca o superficie considerada.
- ✓ K_t (adimensional): coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

La intensidad de precipitación $I(T, t_c)$ correspondiente a un periodo de retorno T , y a una duración del aguacero t , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

Siendo:

- ✓ $I(T, t)$ (mm/h): intensidad de precipitación correspondiente a un periodo de retorno T y a una duración del aguacero t .
- ✓ I_d (mm/h): intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T .
- ✓ F_{int} (adimensional): factor de intensidad.

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el periodo de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca Q_t , es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t=t_c$) de dicha cuenca.

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T , se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

Siendo:

- ✓ I_d (mm/h): intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T .
- ✓ P_d (mm): precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T .
- ✓ K_A (adimensional): factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

Se utilizarán los valores publicados por el Consejo Insular de Aguas de Tenerife a través de la "Guía Metodológica" para establecer la precipitación diaria correspondiente a un periodo de retorno T igual a 25 años, es decir, $P_d=122$ mm.

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A , tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Si } A < 1 \text{ km}^2$$

$$K_A = 1$$

$$\text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2$$

$$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

Siendo:

- ✓ Ka (adimensional): factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
- ✓ A (km²): área de la cuenca.

Tiempo de concentración t_c , es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante la siguiente formulación:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

Siendo:

- ✓ t_c (horas): tiempo de concentración.
- ✓ L_c (km): longitud del cauce .
- ✓ J_c (adimensional): pendiente media del cauce.

El coeficiente de escorrentía C, define la parte de la precipitación de intensidad I (T, t_c) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. El coeficiente de escorrentía C, se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Si } P_d \cdot K_A > P_0 \quad C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

$$\text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_0 \quad C = 0$$

Siendo:

- ✓ C (adimensional): coeficiente de escorrentía.
- ✓ P_d (mm): precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T considerado.
- ✓ Ka (adimensional): factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
- ✓ P_0 (mm): umbral de escorrentía.

El umbral de escorrentía P_0 , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

Siendo:

- ✓ P0 (mm): umbral de escorrentía.
- ✓ P0i (mm): valor inicial del umbral de escorrentía. Es igual a 1 por estar en Tejido Urbano Continuo.
- ✓ β (adimensional): coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

El coeficiente Kt tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

Siendo:

- ✓ Kt (adimensional): coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.
- ✓ tc (horas): tiempo de concentración de la cuenca.

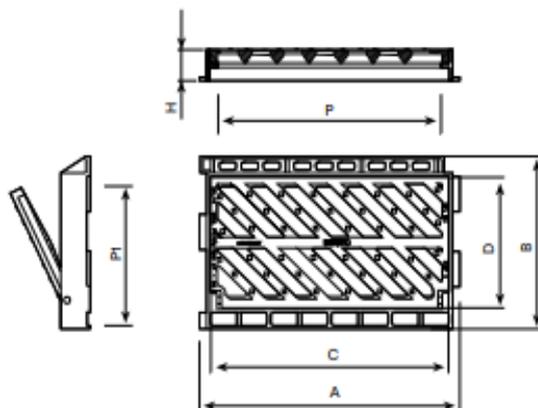
Para calcular el caudal que recoge la escorrentía antes de introducirla a la red se utilizará la fórmula de Manning:

$$Q = 0,845 \left(\frac{Z}{n}\right) J^{\frac{1}{2}} y^{\frac{8}{3}}$$

Siendo:

- ✓ Q (m3/s): caudal de drenaje de la cuneta.
- ✓ Y (m): profundidad máxima.
- ✓ Z: inverso de la pendiente transversal.
- ✓ n (adimensional): coeficiente de Manning para el asfalto.
- ✓ J (m/m): pendiente longitudinal.

La rejilla que se utilizará para el cálculo tiene las siguientes dimensiones:



Dimensiones	
A (mm)	625
B (mm)	395
C (mm)	550
D (mm)	300
H (mm)	40
P (mm)	530
P1 (mm)	265

Se calculará el caudal capaz de interceptar la rejilla mediante la fórmula del vertedero, esta expresión es:

$$Q_{int} = \frac{L * H^{3/2}}{60}$$

Siendo:

- ✓ H (cm): la profundidad del agua desde el borde inferior de la abertura, medida en su centro.
- ✓ L (cm): la anchura libre.
- ✓ Q_{int} (l/s): caudal capaz de interceptar la rejilla.

Sin embargo, su eficacia se ve mermada por la componente longitudinal de la corriente, por lo que la capacidad de desagüe dada por la fórmula anterior deberá afectarse por un coeficiente F corrector igual a:

$$F_{corrector} = \frac{1}{1 + 15 * J}$$

Siendo:

- ✓ J (m/m): pendiente longitudinal.

Para conocer el número de imbornales, se calculará la relación entre el caudal para un periodo de retorno de 10 años y el caudal que es capaz de interceptar la rejilla una vez corregido. Posteriormente, para conocer a qué distancia se deberán colocar los imbornales entre sí, se dividirá la longitud de la calle entre el número de imbornales necesarios. Se desarrolla usando las siguientes expresiones:

$$N^{\circ}imbornales = Q_t / Q_{correctado}$$

$$Distancia = LongitudCalle / N_{imbornales}$$

A continuación, se muestran los resultados de la cantidad de imbornales necesarios y la separación entre sí para las distintas calles del proyecto:

Calle Santiago Fumero:

- Datos generales utilizados para el cálculo de imbornales:

DATOS GENERALES	
T (años)	25
Pd (mm)	122
Ka	1
Id (mm/h)	5.08
II/Id	8
Lc (km)	0.14

Jc (m/m)	0.20
tc (h)	0.09
Fint	24.28
P0'	1
b	4
P0 (mm)	4
Jtransv (m/m)	0.06

- Cálculos para un caudal T=25 años:

FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO				
I(T,t) (mm/h)	A (km ²)	Kt	C	Qt (m ³ /s)
123.42	0.0009	1.00	0.92	0.028

- Comprobación de la capacidad del caz triangular:

CAZ TRIANGULAR					
Z	n	Jc (m/m)	y (m)	Qcaz (m ³ /s)	Ecu. Manning
16.67	0.014	0.20	0.026	0.028	0.000

- Cantidad y distribución de los imbornales necesarios:

IMBORNALES							
C (cm)	D (cm)	Perímetro (cm)	Qint (m ³ /s)	F corrector	Q corregido (m ³ /s)	Nº Imbornales (ud)	Dist. Imbornales (m)
55	30	170	0.012	0.247	0.003	10	15

Calle Concepción Plasencia:

- Datos generales utilizados para el cálculo de imbornales:

DATOS GENERALES	
T (años)	25
Pd (mm)	122
Ka	1
ld (mm/h)	5.08
ll/ld	8
Lc (km)	0.09
Jc (m/m)	0.1730
tc (h)	0.06
Fint	28.17
P0'	1
b	4

P0 (mm)	4
Jtransv (m/m)	0.06

- Cálculos para un caudal T=25 años:

FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO				
I(T,t) (mm/h)	A (km ²)	Kt	C	Qt (m ³ /s)
143.18	0.0008	1.00	0.92	0.030

- Comprobación de la capacidad del caz triangular:

CAZ TRIANGULAR					
Z	n	Jc (m/m)	y (m)	Qcaz (m ³ /s)	Ecu. Manning
16.67	0.014	0.17	0.028	0.030	0.000

- Cantidad y distribución de los imbornales necesarios:

IMBORNALES							
C (cm)	D (cm)	Perímetro (cm)	Qint (m ³ /s)	F corrector	Q corregido (m ³ /s)	Nº Imbornales (ud)	Dist. Imbornales (m)
55	30	170	0.013	0.278	0.0037	9	10

Calle García Quintero:

- Datos generales utilizados para el cálculo de imbornales:

DATOS GENERALES	
T (años)	25
Pd (mm)	122
Ka	1
Id (mm/h)	5.08
II/Id	8
Lc (km)	0.06
Jc (m/m)	0.02
tc (h)	0.07
Fint	27.17
P0'	1
b	4
P0 (mm)	4
Jtransv (m/m)	0.06

- Cálculos para un caudal T=25 años:

FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO				
I(T,t) (mm/h)	A (km ²)	Kt	C	Qt (m ³ /s)

98.40	0.0010	1.01	0.92	0.024
-------	--------	------	------	-------

- Comprobación de la capacidad del caz triangular:

CAZ TRIANGULAR					
Z	n	Jc (m/m)	y (m)	Qcaz (m3/s)	Ecu. Manning
16.67	0.014	0.02	0.033	0.016	0.000

- Cantidad y distribución de los imbornales necesarios:

IMBORNALES							
C (cm)	D (cm)	Perímetro (cm)	Q _{int} (m3/s)	F corrector	Q corregido (m3/s)	Nº Imbornales (ud)	Dist. Imbornales (m)
55	30	170	0.017	0.776	0.0132	2	28

Calle Castaño:

- Datos generales utilizados para el cálculo de imbornales:

DATOS GENERALES	
T (años)	25
Pd (mm)	122
Ka	1
Id (mm/h)	5.08
II/Id	8
Lc (km)	0.20
Jc (m/m)	0.04
tc (h)	0.16
Fint	19.36
P0'	1
b	4
P0 (mm)	4
Jtransv (m/m)	0.06

- Cálculos para un caudal T=25 años:

FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO				
I(T,t) (mm/h)	A (km2)	Kt	C	Qt (m3/s)
98.40	0.0010	1.01	0.92	0.024

- Comprobación de la capacidad del caz triangular:

CAZ TRIANGULAR					
Z	n	Jc (m/m)	y (m)	Qcaz (m3/s)	Ecu. Manning

16.67	0.014	0.04	0.033	0.024	0.000
-------	-------	------	-------	-------	-------

- Cantidad y distribución de los imbornales necesarios:

IMBORNALES							
C (cm)	D (cm)	Perímetro (cm)	Q _{int} (m ³ /s)	F corrector	Q corregido (m ³ /s)	Nº Imbornales (ud)	Dist. Imbornales (m)
55	30	170	0.017	0.601	0.0104	3	67

Calle Villa Vera:

- Datos generales utilizados para el cálculo de imbornales:

DATOS GENERALES	
T (años)	25
Pd (mm)	122
Ka	1
Id (mm/h)	5.08
II/Id	8
Lc (km)	0.12
Jc (m/m)	0.01
tc (h)	0.15
Fint	19.59
P0'	1
b	4
P0 (mm)	4
Jtransv (m/m)	0.06

- Cálculos para un caudal T=25 años:

FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO				
I(T,t) (mm/h)	A (km ²)	Kt	C	Qt (m ³ /s)
99.59	0.0006	1.01	0.92	0.015

- Comprobación de la capacidad del caz triangular:

CAZ TRIANGULAR					
Z	n	Jc (m/m)	y (m)	Qcaz (m ³ /s)	Ecu. Manning
16.67	0.014	0.01	0.040	0.015	0.000

- Cantidad y distribución de los imbornales necesarios:

IMBORNALES							
C (cm)	D (cm)	Perímetro (cm)	Q _{int} (m ³ /s)	F corrector	Q corregido (m ³ /s)	Nº Imbornales (ud)	Dist. Imbornales (m)
55	30	170	0.023	0.912	0.0206	1	119

Calle Jorado:

- Datos generales utilizados para el cálculo de imbornales:

DATOS GENERALES	
T (años)	25
Pd (mm)	122
Ka	1
Id (mm/h)	5.08
II/Id	8
Lc (km)	0.03
Jc (m/m)	0.01
tc (h)	0.05
Fint	31.23
P0'	1
b	4
P0 (mm)	4
Jtransv (m/m)	0.06

- Cálculos para un caudal T=25 años:

FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO				
I(T,t) (mm/h)	A (km ²)	Kt	C	Qt (m ³ /s)
158.75	0.0004	1.00	0.92	0.016

- Comprobación de la capacidad del caz triangular:

CAZ TRIANGULAR					
Z	n	Jc (m/m)	y (m)	Q _{caz} (m ³ /s)	Ecu. Manning
16.67	0.014	0.01	0.036	0.016	0.000

- Cantidad y distribución de los imbornales necesarios:

IMBORNALES							
C (cm)	D (cm)	Perímetro (cm)	Q _{int} (m ³ /s)	F corrector	Q corregido (m ³ /s)	Nº Imbornales (ud)	Dist. Imbornales (m)
55	30	170	0.019	0.830	0.0157	2	17

Calle Pasaje Alojera:

- Datos generales utilizados para el cálculo de imbornales:

DATOS GENERALES	
T (años)	25
Pd (mm)	122
Ka	1
Id (mm/h)	5.08
II/Id	8
Lc (km)	0.04
Jc (m/m)	0.02
tc (h)	0.06
Fint	29.67
P0'	1
b	4
P0 (mm)	4
Jtransv (m/m)	0.06

- Cálculos para un caudal T=25 años:

FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO				
I(T,t) (mm/h)	A (km ²)	Kt	C	Qt (m ³ /s)
150.84	0.0001	1.00	0.92	0.002

- Comprobación de la capacidad del caz triangular:

CAZ TRIANGULAR					
Z	n	Jc (m/m)	y (m)	Qcaz (m ³ /s)	Ecu. Manning
16.67	0.014	0.02	0.015	0.002	0.000

- Cantidad y distribución de los imbornales necesarios:

IMBORNALES							
C (cm)	D (cm)	Perímetro (cm)	Qint (m ³ /s)	F corrector	Q corregido (m ³ /s)	Nº Imbornales (ud)	Dist. Imbornales (m)
55	30	170	0.005	0.784	0.0042	1	42

Calle Tajaque:

- Datos generales utilizados para el cálculo de imbornales:

DATOS GENERALES	
T (años)	25
Pd (mm)	122
Ka	1
Id (mm/h)	5.08
II/Id	8
Lc (km)	0.08

Jc (m/m)	0.00
tc (h)	0.14
Fint	20.44
P0'	1
b	4
P0 (mm)	4
Jtransv (m/m)	0.06

- Cálculos para un caudal T=25 años:

FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO				
I(T,t) (mm/h)	A (km2)	Kt	C	Qt (m3/s)
103.88	0.0004	1.01	0.92	0.010

- Comprobación de la capacidad del caz triangular:

CAZ TRIANGULAR					
Z	n	Jc (m/m)	y (m)	Qcaz (m3/s)	Ecu. Manning
16.67	0.014	0.00	0.042	0.010	0.000

- Cantidad y distribución de los imbornales necesarios:

IMBORNALES							
C (cm)	D (cm)	Perímetro (cm)	Qint (m3/s)	F corrector	Q corregido (m3/s)	Nº Imbornales (ud)	Dist. Imbornales (m)
55	30	170	0.025	0.972	0.0239	1	78

Calle La Florida:

- Datos generales utilizados para el cálculo de imbornales:

DATOS GENERALES	
T (años)	25
Pd (mm)	122
Ka	1
Id (mm/h)	5.08
II/Id	8
Lc (km)	0.21
Jc (m/m)	0.12
tc (h)	0.14
Fint	20.71
P0'	1
b	4
P0 (mm)	4
Jtransv (m/m)	0.06

- Cálculos para un caudal T=25 años:

FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO				
I(T,t) (mm/h)	A (km ²)	Kt	C	Qt (m ³ /s)
105.26	0.0012	1.01	0.92	0.034

- Comprobación de la capacidad del caz triangular:

CAZ TRIANGULAR					
Z	n	Jc (m/m)	y (m)	Qcaz (m ³ /s)	Ecu. Manning
16.67	0.014	0.12	0.031	0.034	0.000

- Cantidad y distribución de los imbornales necesarios:

IMBORNALES							
C (cm)	D (cm)	Perímetro (cm)	Qint (m ³ /s)	F corrector	Q corregido (m ³ /s)	Nº Imbornales (ud)	Dist. Imbornales (m)
55	30	170	0.015	0.349	0.0054	7	30

Calle Tamargada:

- Datos generales utilizados para el cálculo de imbornales:

DATOS GENERALES	
T (años)	25
Pd (mm)	122
Ka	1
Id (mm/h)	5.08
II/Id	8
Lc (km)	0.13
Jc (m/m)	0.09
tc (h)	0.10
Fint	23.77
P0'	1
b	4
P0 (mm)	4
Jtransv (m/m)	0.06

- Cálculos para un caudal T=25 años:

FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO				
I(T,t) (mm/h)	A (km ²)	Kt	C	Qt (m ³ /s)
120.81	0.0014	1.00	0.92	0.043

- Comprobación de la capacidad del caz triangular:

CAZ TRIANGULAR					
Z	n	Jc (m/m)	y (m)	Qcaz (m3/s)	Ecu. Manning
16.67	0.014	0.09	0.036	0.043	0.000

- Cantidad y distribución de los imbornales necesarios:

IMBORNALES							
C (cm)	D (cm)	Perímetro (cm)	Qint (m3/s)	F corrector	Q corregido (m3/s)	Nº Imbornales (ud)	Dist. Imbornales (m)
55	30	170	0.020	0.424	0.0083	6	22

Calle Carretera General La Florida TF-28:

- Datos generales utilizados para el cálculo de imbornales:

DATOS GENERALES	
T (años)	25
Pd (mm)	122
Ka	1
Id (mm/h)	5.08
II/Id	8
Lc (km)	0.13
Jc (m/m)	0.02
tc (h)	0.14
Fint	20.59
P0'	1
b	4
P0 (mm)	4
Jtransv (m/m)	0.06

- Cálculos para un caudal T=25 años:

FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO				
I(T,t) (mm/h)	A (km2)	Kt	C	Qt (m3/s)
104.67	0.0011	1.01	0.92	0.030

- Comprobación de la capacidad del caz triangular:

CAZ TRIANGULAR					
Z	n	Jc (m/m)	y (m)	Qcaz (m3/s)	Ecu. Manning
16.67	0.014	0.02	0.044	0.030	0.000

- Cantidad y distribución de los imbornales necesarios:

IMBORNALES

C (cm)	D (cm)	Perímetro (cm)	Qint (m3/s)	F corrector	Q corregido (m3/s)	Nº Imbornales (ud)	Dist. Imbornales (m)
55	30	170	0.026	0.814	0.0213	2	64

Calle Arguamul:

- Datos generales utilizados para el cálculo de imbornales:

DATOS GENERALES	
T (años)	25
Pd (mm)	122
Ka	1
Id (mm/h)	5.08
II/Id	8
Lc (km)	0.34
Jc (m/m)	0.07
tc (h)	0.22
Fint	16.76
P0'	1
b	4
P0 (mm)	4
Jtransv (m/m)	0.06

- Cálculos para un caudal T=25 años:

FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO				
I(T,t) (mm/h)	A (km2)	Kt	C	Qt (m3/s)
85.20	0.0028	1.01	0.92	0.062

- Comprobación de la capacidad del caz triangular:

CAZ TRIANGULAR					
Z	n	Jc (m/m)	y (m)	Qcaz (m3/s)	Ecu. Manning
16.67	0.014	0.07	0.043	0.062	0.000

- Cantidad y distribución de los imbornales necesarios:

IMBORNALES							
C (cm)	D (cm)	Perímetro (cm)	Qint (m3/s)	F corrector	Q corregido (m3/s)	Nº Imbornales (ud)	Dist. Imbornales (m)
55	30	170	0.026	0.486	0.0125	5	69

Calle Garome:

- Datos generales utilizados para el cálculo de imbornales:

DATOS GENERALES	
T (años)	25
Pd (mm)	122
Ka	1
Id (mm/h)	5.08
II/Id	8
Lc (km)	0.08
Jc (m/m)	0.12
tc (h)	0.06
Fint	28.47
P0'	1
b	4
P0 (mm)	4
Jtransv (m/m)	0.06

- Cálculos para un caudal T=25 años:

FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO				
I(T,t) (mm/h)	A (km ²)	Kt	C	Qt (m ³ /s)
144.70	0.0007	1.00	0.92	0.026

- Comprobación de la capacidad del caz triangular:

CAZ TRIANGULAR					
Z	n	Jc (m/m)	y (m)	Qcaz (m ³ /s)	Ecu. Manning
16.67	0.014	0.12	0.028	0.026	0.000

- Cantidad y distribución de los imbornales necesarios:

IMBORNALES							
C (cm)	D (cm)	Perímetro (cm)	Qint (m ³ /s)	F corrector	Q corregido (m ³ /s)	Nº Imbornales (ud)	Dist. Imbornales (m)
55	30	170	0.014	0.359	0.0049	6	13

San Cristóbal de La Laguna, Marzo 2024.

Firmado digitalmente por
Georgina Castellón González
Fecha:
2024.02.27
00:54:42 Z

**Georgina
Castellón
González**

X

Georgina Castellón González
Ingeniero Civil



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME LA FLORIDA - CABO BLANCO EN T.M
ARONA ESTE – SAN MIGUEL

Anejo Nº9

Movimiento de Tierras

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor: Georgina Castellón González

Tutor: Eduardo de Miguel García

Marzo 2024

Índice.

1. Introducción.....	1
2. Objetivo.....	1
3. Zanja.....	1
4. Volumen de Excavación.....	2
5. Volumen de Relleno.....	5
6. Transporte a Vertedero.....	8
7. Red Terciaria.....	8
8. Conclusiones.....	14

1. Introducción.

En este Anejo, denominado como: *Movimiento de Tierras* se engloba dentro del presente proyecto de Ejecución de una Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme en La Florida – Cabo Blanco situado en el Término Municipal de Arona Este – San Miguel.

2. Objetivo.

EL objetivo de este Anejo es el de cuantificar los volúmenes de tierra que serán necesarios excavar y rellenar en las zanjas por donde discurrirán las conducciones de saneamiento y drenaje pluvial del presente proyecto.

Para el desarrollo del presente documento se cumplirá siempre con lo indicado en el PG-3 Parte 3ª. Explanaciones y la nota técnica de prevención (NTP) 278: Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras.

3. Zanja.

Según se refleja en el Anejo nº13: Geología y Geotecnia, el material predominante en la zona son coladas basálticas sanas. Las referencias utilizadas afirman que los taludes de 1H:3V a 1H:5V son aplicables para este tipo de terreno.

Para el presente proyecto se establece un talud 1H:5V, no obstante, será necesario que se realice un estudio de estabilidad de taludes antes de iniciar las obras.

Todo el ámbito del proyecto está asfaltado y no hay presencia de tierra vegetal, por tanto, no será necesaria ninguna labor previa de desbroce. No obstante, sí se realizarán labores de precorte y demolición de pavimento.

Las excavaciones deberán ser clasificadas. El contratista determinará durante la ejecución y notificará por escrito su aprobación, al Director de las Obras, las unidades que correspondan a excavaciones en roca, excavaciones en terreno de tránsito y excavaciones en tierra, atendiendo a las definiciones establecidas en el PG-3 Parte 3ª Explanaciones.

Las obras de excavación deberán ajustarse a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el presente proyecto. Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado.

Se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos siempre que sea posible. Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertederos autorizados.

El fondo de la excavación se limpiará de todo material suelto o flujo, y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados.

Una vez realizada la zanja se compactará y nivelará para luego realizar una cama de apoyo con arena de 10cm para la tubería a instalar. El relleno se subdivide en dos zonas: la zona baja que alcanzará una altura de unos 30cm por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

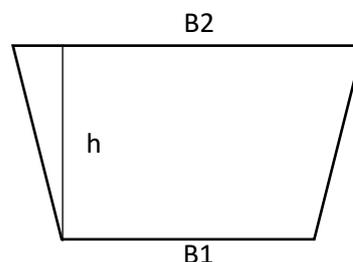
La zona baja del relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de 5cm, y se dispondrá en capas de 15 a 20cm de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95% del Proctor modificado según UNE 103501. La zona alta de la zanja será de material seleccionado procedente de la excavación que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de 10cm y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100% del Proctor modificado según UNE 103501.

La entibación es toda fortificación para contención de tierras, realizada generalmente con madera. Se realizará una entibación horizontal cuajada dependiendo de los resultados arrojados por el estudio geotécnico realizado antes del inicio de las obras. Así mismo, en caso contrario se recurrirá al NTP: 278 Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras para la elección de la mejor entibación según corresponda.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto podrán reducirse las tongadas y potencia de la maquinaria de compactación.

4. Volumen de Excavación.

La estimación del volumen de excavación para una zanja con un talud 1H:5V se realizó empleando la formulación siguiente:



$$B1 = 0.25 + \phi_{san} + 0.25 + X_{inf} + 0.25 + \phi_{plu} + 0.25$$

Donde: $X_{inf} = 1.5 - (\phi_{san} \div 2) - 0.50 - (\phi_{plu} \div 2)$

$$B2 = B1 + 2 * Xsup$$

$$Xsup = h/5$$

$$A = \frac{B1 + B2}{2} * h$$

$$V = A * L$$

Siendo:

- A: Área de un trapecio (m2).
- B1: Base inferior del trapecio (m).
- B2: Base superior del trapecio (m).
- h: profundidad del pozo(m).
- Øsan: diámetro tubería de saneamiento (m).
- Øplu: diámetro tubería de pluviales (m).
- Xinf: separación horizontal tuberías (m).
- Xsup: amplitud por talud usado (m).
- L: longitud del tramo (m).
- V: volumen de excavación (m3).

La estimación del volumen de excavación que será necesario para la ejecución del proyecto es la siguiente:

Calles	Pozo	h	Øsan	Øplu	X Inf	B1	X Sup	B2	A	L	V
<u>Calle Santiago Fumero</u>	PR(SF)01	2.00	0.32	0.33	0.68	2.32	0.40	3.12	5.43	6.92	37.58
	PR(SF)02	2.00	0.32	0.33	0.68	2.32	0.40	3.12	5.44	6.66	36.26
	PR(SF)03	2.00	0.32	0.33	0.68	2.32	0.40	3.12	5.44	15.52	84.49
	PR(SF)04	2.50	0.32	0.33	0.68	2.32	0.50	3.32	7.06	14.60	103.00
	PR(SF)05	3.50	0.32	0.33	0.68	2.32	0.50	3.32	7.06	11.60	81.84
	PR(SF)06	4.20	0.32	0.33	0.68	2.32	0.70	3.72	10.58	28.50	301.44
	PR(SF)07	4.10	0.32	0.33	0.68	2.32	0.84	4.00	13.28	22.40	297.48
	PR(SF)08	4.30	0.32	0.33	0.68	2.32	0.82	3.96	12.88	8.90	114.65
	PR(SF)09	4.10	0.32	0.33	0.68	2.32	0.86	4.04	13.68	13.80	188.82
	PR(SF)10	3.50	0.32	0.33	0.68	2.32	0.82	3.96	12.88	7.83	100.87
	PR(SF)11	2.80	0.32	0.33	0.68	2.32	0.70	3.72	10.58	7.87	83.24
<u>Calle Concepción Plasencia</u>	PR(CP)01	1.00	0.32	0.33	0.68	2.32	0.20	2.72	2.52	8.10	20.43
	PR(CP)02	1.50	0.32	0.33	0.68	2.32	0.30	2.92	3.93	6.30	24.78
	PR(CP)03	2.00	0.32	0.33	0.68	2.32	0.40	3.12	5.44	6.30	34.30
	PR(CP)04	2.50	0.32	0.33	0.68	2.32	0.50	3.32	7.06	11.30	79.72
	PR(CP)05	2.50	0.32	0.33	0.68	2.32	0.50	3.32	7.06	9.30	65.61

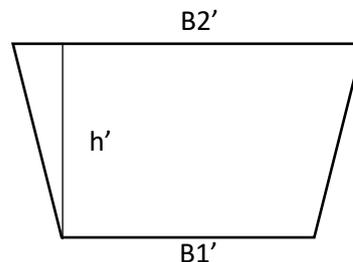
	PR(CP)06	2.50	0.32	0.33	0.68	2.32	0.50	3.32	7.06	6.40	45.15
	PR(CP)07	2.50	0.32	0.33	0.68	2.32	0.50	3.32	7.06	8.10	57.15
	PR(CP)08	2.00	0.32	0.33	0.68	2.32	0.40	3.12	5.44	6.00	32.66
	PR(CP)09	2.00	0.32	0.33	0.68	2.32	0.40	3.12	5.44	6.00	32.66
	PR(CP)10	2.50	0.32	0.33	0.68	2.32	0.50	3.32	7.06	11.40	80.43
	PR(CP)11	1.50	0.32	0.33	0.68	2.32	0.30	2.92	3.93	6.70	26.35
<u>Calle García Quintero</u>	PR(GQ)01	1.02	0.32	0.33	0.68	2.32	0.20	2.73	2.58	26.80	69.27
	PR(GQ)02	2.90	0.32	0.33	0.68	2.32	0.58	3.48	8.42	23.00	193.56
	PR(GQ)03	3.20	0.32	0.33	0.68	2.32	0.64	3.60	9.48	6.00	56.87
<u>Calle Castaño</u>	PR(C)01	1.10	0.32	0.33	0.68	2.32	0.22	2.76	2.80	6.40	17.90
	PR(C)02	1.73	0.32	0.33	0.68	2.32	0.35	3.01	4.62	5.10	23.54
	PR(C)03	1.76	0.32	0.33	0.68	2.32	0.35	3.03	4.71	6.10	28.71
	PR(C)04	1.55	0.32	0.33	0.68	2.32	0.31	2.94	4.08	10.80	44.06
	PR(C)05	1.99	0.32	0.33	0.68	2.32	0.40	3.12	5.41	8.90	48.17
	PR(C)06	2.79	0.32	0.33	0.68	2.32	0.56	3.44	8.04	30.30	243.47
	PR(C)07	2.74	0.32	0.33	0.68	2.32	0.55	3.42	7.86	40.10	315.34
	PR(C)08	3.78	0.32	0.33	0.68	2.32	0.76	3.83	11.64	14.50	168.76
	PR(C)09	4.67	0.32	0.33	0.68	2.32	0.93	4.19	15.19	11.50	174.72
<u>Calle Villa Vera</u>	PR(VV)01	1.50	0.32	0.33	0.68	2.32	0.30	2.92	3.93	11.67	45.91
<u>Calle Jorado</u>	PR(J)01	1.28	0.32	0.33	0.68	2.32	0.26	2.83	3.30	4.00	13.19
<u>Calle Paseo Alojera</u>	PR(PA)01	0.95	0.32	0.33	0.68	2.32	0.19	2.70	2.38	8.20	19.50
<u>Calle Tajaque</u>	PR(TA)01	1.03	0.32	0.33	0.68	2.32	0.21	2.73	2.60	6.48	16.81
<u>Calle La Florida</u>	PR(LF)01	2.05	0.32	0.33	0.68	2.32	0.41	3.14	5.59	13.60	76.08
	PR(LF)02	1.65	0.32	0.33	0.68	2.32	0.33	2.98	4.38	6.90	30.23
	PR(LF)03	2.20	0.32	0.33	0.68	2.32	0.44	3.20	6.07	20.90	126.80
	PR(LF)04	2.23	0.32	0.33	0.68	2.32	0.45	3.21	6.17	13.10	80.86
	PR(LF)05	1.98	0.32	0.33	0.68	2.32	0.40	3.11	5.38	17.00	91.49
	PR(LF)06	2.42	0.32	0.33	0.68	2.32	0.48	3.29	6.78	11.80	80.05
	PR(LF)07	1.82	0.32	0.33	0.68	2.32	0.36	3.05	4.87	9.40	45.81
	PR(LF)08	1.80	0.32	0.33	0.68	2.32	0.36	3.04	4.83	17.80	85.93
	PR(LF)09	1.75	0.32	0.33	0.68	2.32	0.35	3.02	4.66	11.70	54.53
	PR(LF)10	2.51	0.32	0.33	0.68	2.32	0.50	3.32	7.07	17.00	120.22
	PR(LF)11	2.34	0.32	0.33	0.68	2.32	0.47	3.26	6.53	15.10	98.58
	PR(LF)12	1.85	0.32	0.33	0.68	2.32	0.37	3.06	4.98	8.10	40.31
	PR(LF)13	2.14	0.32	0.33	0.68	2.32	0.43	3.18	5.89	11.80	69.56
	PR(LF)14	2.50	0.32	0.33	0.68	2.32	0.50	3.32	7.06	18.60	131.41
	PR(LF)15	2.66	0.32	0.33	0.68	2.32	0.53	3.39	7.60	15.00	114.03
	PR(LF)16	2.11	0.32	0.33	0.68	2.32	0.42	3.17	5.79	12.00	69.48
<u>Calle Tamargada</u>	PR(T)01	1.33	0.32	0.33	0.68	2.32	0.27	2.86	3.45	15.00	51.80
	PR(T)02	1.98	0.32	0.33	0.68	2.32	0.40	3.11	5.38	25.40	136.61
	PR(T)03	2.34	0.32	0.33	0.68	2.32	0.47	3.26	6.52	6.50	42.39
	PR(T)04	2.28	0.32	0.33	0.68	2.32	0.46	3.23	6.34	18.50	117.30
<u>Carretera Gneral TF-28</u>	PR(CG)01	1.35	0.32	0.33	0.68	2.32	0.27	2.86	3.50	0	0.00
	PR(CG)02	2.27	0.32	0.33	0.68	2.32	0.45	3.23	6.29	36.81	231.50

	PR(CG)03	4.07	0.32	0.33	0.68	2.32	0.81	3.95	12.76	45.65	582.65
	PR(CG)04	3.73	0.32	0.33	0.68	2.32	0.75	3.81	11.44	43.83	501.24
<u>Calle Arguamul</u>	PR(A)01	1.82	0.32	0.33	0.68	2.32	0.36	3.05	4.89	22.49	109.94
	PL(A)02	1.83	0.32	0.33	0.68	2.32	0.37	3.05	4.92	28.78	141.57
	PL(A)03	1.83	0.32	0.33	0.68	2.32	0.37	3.05	4.92	16.08	79.09
	PL(A)04	1.94	0.32	0.33	0.68	2.32	0.39	3.10	5.26	19.57	102.86
	PL(A)05	2.04	0.32	0.33	0.68	2.32	0.41	3.14	5.58	9.57	53.34
	PL(A)06	2.5	0.32	0.33	0.68	2.32	0.50	3.32	7.06	16.06	113.32
	PL(A)07	2.85	0.32	0.33	0.68	2.32	0.57	3.46	8.24	12.82	105.67
	PL(A)08	2.83	0.32	0.33	0.68	2.32	0.57	3.45	8.17	21.37	174.66
	PL(A)09	1.96	0.32	0.33	0.68	2.32	0.39	3.11	5.31	37.30	198.19
	PL(A)10	2.00	0.32	0.33	0.68	2.32	0.40	3.12	5.45	47.68	260.02
	PL(A)11	1.82	0.32	0.33	0.68	2.32	0.36	3.05	4.89	22.91	112.01
	PL(A)12	5.07	0.32	0.33	0.68	2.32	1.01	4.35	16.93	13.39	226.76
	PL(A)13	3.30	0.32	0.33	0.68	2.32	0.66	3.64	9.86	9.23	90.91
	PL(A)14	2.44	0.32	0.33	0.68	2.32	0.49	3.30	6.85	25.94	177.60
	PL(A)15	2.31	0.32	0.33	0.68	2.32	0.46	3.25	6.43	23.81	153.10
	PL(A)16	2.28	0.32	0.33	0.68	2.32	0.46	3.23	6.33	14.79	93.68
<u>Calle Garome</u>	PR(A)01	2.01	0.32	0.33	0.68	2.32	0.40	3.13	5.48	27.43	150.19
	PR(A)02	1.99	0.32	0.33	0.68	2.32	0.40	3.12	5.41	18.22	98.62
	PR(A)03	1.87	0.32	0.33	0.68	2.32	0.37	3.07	5.04	10.65	53.69
	P VTDO	1.75	1.32	0.33	0.18	2.82	0.35	3.52	5.55	20.99	116.52
Total (m3)											8999.29

Tabla 1. Volumen de excavación necesario.

5. Volumen de Relleno.

La estimación del volumen de relleno para las conducciones se realizó utilizando la formulación siguiente, considerando varios de los datos utilizado en el cálculo del volumen de excavación.



$$h' = h - 0.10 - \phi_{san} - 0.30$$

$$B2' = B2$$

$$Xinf' = h'/5$$

$$B1' = B2' - 2 * Xinf'$$

$$A' = \frac{B1' + B2'}{2} * h'$$

$$R = A' * L$$

Siendo:

- A': Área de un trapecio (m2).
- B1': Base inferior del trapecio (m).
- B2': Base superior del trapecio (m).
- h': profundidad del pozo(m).
- Øsan: diámetro tubería de saneamiento (m).
- Xinf': separación horizontal tuberías (m).
- L: longitud del tramo (m).
- R:volumen de relleno (m3).

La estimación del volumen de relleno que será necesario para la ejecución del proyecto es la siguiente:

Calles	Pozo	h'	B2'	Xinf'	B1'	A'	L	R
<u>Calle Santiago Fumero</u>	PR(SF)01	1.29	3.12	0.26	2.60	3.67	6.92	25.42
	PR(SF)02	1.29	3.12	0.26	2.61	3.68	6.66	24.52
	PR(SF)03	1.29	3.12	0.26	2.61	3.68	15.52	57.14
	PR(SF)04	1.79	3.32	0.36	2.61	5.29	14.60	77.27
	PR(SF)05	2.79	3.32	0.56	2.21	7.70	11.60	89.33
	PR(SF)06	3.49	3.72	0.70	2.33	10.54	28.50	300.45
	PR(SF)07	3.39	4.00	0.68	2.65	11.26	22.40	252.11
	PR(SF)08	3.59	3.96	0.72	2.53	11.63	8.90	103.54
	PR(SF)09	3.39	4.04	0.68	2.69	11.39	13.80	157.19
	PR(SF)10	2.79	3.96	0.56	2.85	9.48	7.83	74.25
	PR(SF)11	2.09	3.72	0.42	2.89	6.89	7.87	54.23
<u>Calle Concepción Plasencia</u>	PR(CP)01	0.29	3.12	0.06	3.00	0.87	8.10	7.06
	PR(CP)02	0.79	3.12	0.16	2.81	2.33	6.30	14.66
	PR(CP)03	1.29	3.12	0.26	2.61	3.68	6.30	23.19
	PR(CP)04	1.79	3.32	0.36	2.61	5.29	11.30	59.81
	PR(CP)05	1.79	3.32	0.36	2.61	5.29	9.30	49.22
	PR(CP)06	1.79	3.72	0.36	3.01	6.01	6.40	38.44
	PR(CP)07	1.79	4.00	0.36	3.29	6.51	8.10	52.70
	PR(CP)08	1.29	3.96	0.26	3.45	4.76	6.00	28.57

	PR(CP)09	1.29	4.04	0.26	3.53	4.86	6.00	29.18
	PR(CP)10	1.79	3.96	0.36	3.25	6.43	11.40	73.36
	PR(CP)11	0.79	3.72	0.16	3.41	2.80	6.70	18.75
<u>Calle García Quintero</u>	PR(GQ)01	0.31	3.12	0.06	2.99	0.94	26.80	25.21
	PR(GQ)02	2.19	3.12	0.44	2.25	5.87	23.00	134.93
	PR(GQ)03	2.49	3.12	0.50	2.13	6.52	6.00	39.14
<u>Calle Castaño</u>	PR(C)01	0.39	3.12	0.08	2.96	1.17	6.40	7.49
	PR(C)02	1.02	3.12	0.20	2.72	2.96	5.10	15.11
	PR(C)03	1.05	3.12	0.21	2.70	3.04	6.10	18.57
	PR(C)04	0.84	3.32	0.17	2.99	2.63	10.80	28.45
	PR(C)05	1.28	3.32	0.26	2.81	3.91	8.90	34.80
	PR(C)06	2.08	3.72	0.42	2.89	6.86	30.30	207.92
	PR(C)07	2.03	4.00	0.41	3.19	7.28	40.10	292.09
	PR(C)08	3.07	3.96	0.61	2.74	10.27	14.50	148.88
	PR(C)09	3.95	4.04	0.79	2.46	12.85	11.50	147.78
<u>Calle Villa Vera</u>	PR(VV)01	0.79	3.12	0.16	2.80	2.32	11.67	27.11
<u>Calle Jorado</u>	PR(J)01	0.56	3.12	0.11	2.89	1.69	4.00	6.77
<u>Calle Paseo Alojera</u>	PR(PA)01	0.23	3.12	0.05	3.02	0.71	8.20	5.84
<u>Calle Tajaque</u>	PR(TA)01	0.31	3.12	0.06	2.99	0.95	6.48	6.17
<u>Calle La Florida</u>	PR(LF)01	1.33	3.12	0.27	2.58	3.80	13.60	51.65
	PR(LF)02	0.94	3.12	0.19	2.75	2.75	6.90	18.97
	PR(LF)03	1.48	3.12	0.30	2.53	4.19	20.90	87.52
	PR(LF)04	1.52	3.32	0.30	2.72	4.57	13.10	59.92
	PR(LF)05	1.27	3.32	0.25	2.82	3.88	17.00	66.00
	PR(LF)06	1.70	3.72	0.34	3.04	5.76	11.80	67.95
	PR(LF)07	1.10	4.00	0.22	3.56	4.16	9.40	39.11
	PR(LF)08	1.09	3.96	0.22	3.53	4.06	17.80	72.33
	PR(LF)09	1.03	4.04	0.21	3.63	3.95	11.70	46.23
	PR(LF)10	1.79	3.96	0.36	3.25	6.45	17.00	109.67
	PR(LF)11	1.63	3.72	0.33	3.07	5.52	15.10	83.35
	PR(LF)12	1.13	2.72	0.23	2.27	2.83	8.10	22.92
	PR(LF)13	1.43	2.92	0.29	2.35	3.76	11.80	44.42
	PR(LF)14	1.79	3.12	0.36	2.41	4.94	18.60	91.94
	PR(LF)15	1.95	3.32	0.39	2.54	5.71	15.00	85.68
	PR(LF)16	1.40	3.32	0.28	2.76	4.24	12.00	50.94
<u>Calle Tamargada</u>	PR(T)01	0.62	3.32	0.12	3.07	1.98	15.00	29.70
	PR(T)02	1.26	3.32	0.25	2.82	3.88	25.40	98.54
	PR(T)03	1.62	3.32	0.32	2.67	4.86	6.50	31.62
	PR(T)04	1.57	3.12	0.31	2.50	4.40	18.50	81.42
<u>Carretera General TF-28</u>	PR(CG)01	0.64	3.12	0.13	2.86	1.90	0	0.00
	PR(CG)02	1.55	3.12	0.31	2.50	4.36	36.81	160.54
	PR(CG)03	3.36	3.12	0.67	1.78	8.22	45.65	375.38
	PR(CG)04	3.01	3.32	0.60	2.12	8.19	43.83	359.12
	PR(A)01	1.11	3.12	0.22	2.67	3.20	22.49	71.93

Calle Arguamul	PL(A)02	1.12	3.12	0.22	2.68	3.23	28.78	93.03
	PL(A)03	1.12	3.12	0.22	2.68	3.23	16.08	51.97
	PL(A)04	1.23	3.32	0.25	2.83	3.77	19.57	73.75
	PL(A)05	1.33	3.32	0.27	2.79	4.06	9.57	38.80
	PL(A)06	1.79	3.72	0.36	3.01	6.01	16.06	96.48
	PL(A)07	2.14	4.00	0.43	3.15	7.63	12.82	97.85
	PL(A)08	2.12	3.96	0.42	3.12	7.48	21.37	159.95
	PL(A)09	1.24	4.04	0.25	3.54	4.72	37.30	175.88
	PL(A)10	1.29	3.96	0.26	3.45	4.77	47.68	227.49
	PL(A)11	1.11	3.72	0.22	3.28	3.87	22.91	88.64
	PL(A)12	4.36	2.72	0.87	0.98	8.07	13.39	108.01
	PL(A)13	2.59	2.92	0.52	1.89	6.22	9.23	57.42
	PL(A)14	1.72	3.12	0.34	2.43	4.78	25.94	124.07
	PL(A)15	1.60	3.32	0.32	2.68	4.79	23.81	114.03
	PL(A)16	1.57	3.32	0.31	2.70	4.71	14.79	69.65
Calle Garome	PR(A)01	1.09	3.32	0.22	2.89	3.37	27.43	92.41
	PR(A)02	1.09	3.32	0.22	2.89	3.37	18.22	61.38
	PR(A)03	1.09	3.12	0.22	2.69	3.15	10.65	33.57
	P VTDO	0.09	3.12	0.02	3.09	0.26	20.99	5.54
Total (m3)								6733.43

Tabla 2. Volumen de relleno necesario.

6. Transporte a Vertedero.

Al efectuar la excavación de la zanja, el material retirado se esponja entre un 30% y un 40%, motivo por el cual, es necesario aplicar un coeficiente de esponjamiento de 1.35 al volumen total que se llevará al vertedero como residuo.

El volumen de material que será necesario transportar al vertedero resulta de la diferencia entre el volumen de excavación y el volumen de relleno, aplicando a dicha diferencia el factor de esponjamiento mencionado anteriormente.

Vol. Excavación (m3)	8999.29
Vol. Relleno (m3)	6733.43
Vol. Sobrante (m3)	2240.85
Factor Esponjamiento	1.35
Transporte Vertedero (m3)	3025.15

Tabla 3. Volumen a vertedero.

La gestión de este residuo y el vertedero a donde se llevará se desarrolla en el Anejo n°12 Gestión de Residuos.

7. Red Terciaria.

Las redes terciarias se encargarán de conducir las aguas de saneamiento y drenaje pluvial hacia sus respectivos pozos, se contempla una tubería de diámetro exterior 250mm para todos sus tramos.

Para la presupuestación de la red terciaria, se incluirán las labores pertinentes de excavación, instalación de la tubería con su respectiva cama de arena de 0.10m de espesor, el relleno de picón hasta los 0.30m por encima de la generatriz superior del tubo y el relleno con materiales procedentes de la excavación, contabilizando también la gestión de los residuos generados en su proceso de ejecución, es decir, se contemplarán todas las labores necesarias para la satisfactoria realización de la red por cada metro lineal de tubería.

En el fondo de la zanja considera una longitud de 0.25m a ambos lados del tubo, y una altura igual al espesor de la cama de arena, la tubería y un metro por encima de ésta, utilizando un talud 1H:5V.

A continuación, se muestra el cálculo de la longitud total de la red terciaria y los diferentes volúmenes necesarios para su ejecución:

Calles	RED DE SANEAMIENTO		RED DE DRENAJE PLUVIAL	
	Tubería Terciaria (m)	Longitud Total (m)	Tubería Terciaria (m)	Longitud por calle (m)
<u>Calle Santiago Fumero</u>	3.91	181.98	3.93	170.47
	4.25		4.45	
	7.44		7.50	
	7.75		7.79	
	7.49		8.05	
	4.51		4.46	
	11.20		11.18	
	11.29		11.22	
	6.54		6.54	
	7.91		7.89	
	10.71		10.69	
	2.47		2.55	
	7.46		7.51	
	5.03		4.50	
	3.65		3.42	
	3.29		3.10	
	3.63		3.41	
	1.55		1.49	
	3.15		2.97	
	5.39		1.87	
	9.40		9.39	
	3.71		3.70	
	6.32		3.68	
	9.76		9.35	
	2.20		2.16	
	14.36		13.82	
11.35	11.32			
6.29	2.56			
8.31	106.77	8.43	104.58	

<u>Calle Concepción Plasencia</u>	8.37		8.44	
	10.62		10.63	
	8.89		8.93	
	9.14		9.13	
	7.72		7.73	
	3.28		3.31	
	2.26		2.26	
	3.38		3.21	
	4.46		4.43	
	5.65		5.62	
	5.25		5.26	
	7.95		6.50	
	5.53		3.93	
	3.91		3.91	
	2.80		2.66	
	4.41		4.14	
4.84	6.06			
<u>Calle García Quintero</u>	10.50	89.34	10.54	86.745
	15.03		14.95	
	4.12		3.99	
	6.53		6.52	
	8.75		8.74	
	2.05		2.49	
	4.08		3.47	
	3.55		3.58	
	7.39		7.005	
	5.13		4.91	
	4.11		2.95	
	11.29		10.78	
	6.81		6.82	
<u>Calle Castaño</u>	5.10	146.50	4.52	142.82
	5.98		5.54	
	6.79		6.75	
	9.06		9.04	
	9.34		9.36	
	9.89		9.89	
	9.68		9.68	
	17.47		17.48	
	5.89		5.74	
	5.56		5.58	
	7.75		6.08	
	9.41		9.40	
	2.57		2.82	
	3.11		2.92	
	9.12		9.13	
8.30	8.27			

	3.91		3.36	
	7.49		7.50	
	5.66		5.42	
	4.42		4.34	
<u>Calle Villa Vera</u>	37.06	178.96	37.11	182.04
	25.02		25.29	
	22.47		22.42	
	28.91		28.85	
	21.13		21.20	
	13.58		13.53	
	17.82		17.89	
	4.39		6.24	
	8.58		9.51	
<u>Calle Jorado</u>	9.43	47.89	9.42	43.87
	3.63		2.88	
	3.55		2.49	
	31.28		29.08	
<u>Calle Pasaje Alojera</u>	4.93	39.54	2.65	37.22
	12.36		12.35	
	1.63		1.62	
	6.90		6.91	
	8.28		8.29	
	5.44		5.40	
<u>Calle Tajaque</u>	19.41	106.10	19.42	109.03
	25.79		25.80	
	14.28		14.27	
	22.37		22.37	
	10.76		11.56	
	13.49		15.61	
<u>Calle La Florida</u>	6.46	132.45	6.23	124.21
	7.94		8.46	
	7.19		7.22	
	3.60		3.59	
	8.83		8.81	
	12.04		12.16	
	5.42		6.21	
	20.19		17.98	
	19.35		19.38	
	10.52		6.51	
	14.13		14.13	
	4.27		2.16	
	3.93		3.67	
2.77	1.88			
5.81	5.82			
<u>Calle Tamargada</u>	24.28	206.50	24.29	201.01
	20.01		19.99	

	5.83		5.73	
	13.22		13.03	
	7.71		7.57	
	3.87		3.79	
	7.49		7.47	
	9.26		9.26	
	6.26		5.27	
	6.79		6.78	
	13.44		13.40	
	7.49		7.35	
	4.89		2.55	
	8.52		6.54	
	13.61		13.44	
	11.56		11.55	
	6.41		6.71	
	11.86		11.84	
	5.48		5.61	
	5.13		5.13	
	6.04		6.18	
	7.35		7.53	
<u>Carretera General La Florida TF-28</u>	15.46	15.46	10.31	10.31
	19.81		19.82	
	18.68		18.67	
	19.22		19.19	
	12.34		14.22	
	20.52		20.51	
	7.97		7.66	
	3.63		2.58	
	17.39		17.56	
	15.68		10.21	
	9.12		5.93	
<u>Calle Arguamul</u>	11.79	310.00	12.07	298.3
	13.19		13.09	
	5.28		4.27	
	5.17		4.61	
	21.06		21.09	
	10.28		10.39	
	12.59		12.37	
	6.14		5.85	
	25.33		25.29	
	31.77		31.78	
	7.19		6.71	
	15.85		14.43	
<u>Calle Garome</u>	12.73	43.99	12.74	43.69
	25.67		24.69	

	5.59		6.26	
	Total (m)	1605.49	Total (m)	1554.30
Longitud Tubería Total Red Terciaria (m)				3159.79

Tabla 4. Longitud red terciaria.

Volumen Excavación		
B1	0.25	m
	0.25	m
	0.25	m
	0.75	m
H	0.10	m
	0.25	m
	1.00	m
	1.35	m
B2	1.29	m
Área de excavación	1.38	m ²
Longitud total red terciaria	3159.79	m
Volumen total a excavar	4351.03	m³

Tabla 5. Volumen a excavar.

Volumen Relleno Picón		
B1	0.25	m
	0.25	m
	0.25	m
	0.75	m
H	0.25	m
	0.30	m
	0.55	m
B2	0.97	m
Área Zanja	0.47	m ²
Área Tubo	0.05	m ²
Área Útil	0.42	m ²
Longitud total red terciaria	3159.79	m
Volumen total a rellenar	1339.47	m³

Tabla 6. Volumen de relleno Picón.

Volumen Relleno Excavación		
B2	0.97	m
H	1.00	m
	-0.30	m
	0.70	m
B1	0.69	m
Área Zanja	0.58	m ²
Área Tubo	0.05	m ²
Área Útil	0.53	m ²
Longitud total red terciaria	3159.79	m
Volumen total a rellenar	1680.73	m³

Tabla 7. Volumen de relleno procedente de la excavación.

8. Conclusiones.

El cálculo para el volumen de excavación y relleno de las conducciones presentado es estimativo y sobredimensionado, ya que se considera un área de zanja superior a la que realmente se ejecutará, puesto que, no se tiene en cuenta ni la diferencia de cota entre las dos conducciones ni las bermas, no obstante, se deberá cumplir con los detalles constructivos pertinentes para la ejecución de la zanja.

Se ha de tener en cuenta que, en caso de ser necesario, se deberá realizar un estudio geotécnico, así como los sondeos pertinentes antes del inicio de las obras para poder conocer con exactitud las características del suelo existente en el ámbito.

San Cristóbal de La Laguna, Marzo 2024.

**Georgina
Castellón
González**
Firmado digitalmente por Georgina Castellón González
Fecha: 2024.02.27 00:55:22 Z
X

Georgina Castellón González
Ingeniero Civil



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME LA FLORIDA - CABO BLANCO EN T.M
ARONA ESTE – SAN MIGUEL

Anejo N°10

Firmes y Pavimentos.

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor: Georgina Castellón González

Tutor: Eduardo de Miguel García

Marzo 2024

Índice.

1. Introducción.....	1
2. Objetivo.....	1
3. Tráfico.....	1
4. Explanada.....	2
5. Sección de firme.....	2
6. Conclusiones.....	

1. Introducción.

En este Anejo, denominado como: *Firmes y Pavimentos* se engloba dentro del presente proyecto de Ejecución de una Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme en La Florida – Cabo Blanco, situado en el Término Municipal de Arona Este – San Miguel.

2. Objetivo.

EL objetivo de este Anejo es el de definir la categoría del tráfico, la explanada adecuada y el dimensionado de la sección de firme y pavimento.

La normativa utilizada como referencia es la 6.1-IC: Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras y el PG-3 Parte 5: Firmes y Pavimentos. Zanja.

3. Tráfico.

El Cabildo Insular de Tenerife ha realizado en la campaña del 2022 la recogida de datos en estaciones de control de tráfico totalmente automáticas.

Para la realización de este anejo se utilizarán las Intensidades de Tráfico en las Carreteras de la Isla de Tenerife en el año 2022, publicado por el Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje.

Para categorizar la explanada se utilizará la intensidad media diaria de vehículos pesados (I.M.D.p), la cual se define, como el número total de vehículos pesados que atraviesan una sección en un año dividido por 365 días.

La estación aforadora más cercana al ámbito de proyecto es la nº269. Se encuentra en la TF-28 en el P.K. 90,84. Tiene una intensidad media diaria de 17.464 vehículos de los cuales 317 son vehículos pesados.

Dado que la TF-28 se compone de una calzada de dos carriles, con doble sentido de circulación, se considera que sobre cada carril incide la mitad de los vehículos pesados que circulan por dicha calzada, por tanto, se diseñará para una I.M.D.p de 159 vehículos pesados.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2	T3	T4
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2,000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200	< 200 ≥ 50	< 50

Tabla 1. Categorías del tráfico pesado T00 a T2.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO (*)	T31	T32	T41	T42
IMD _p (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Tabla 2. Categorías del tráfico pesado T3 y T4.

Siguiendo con lo establecido en la norma 6.1IC: Secciones de firme, se plantea un tráfico T31.

4. Explanada.

Se establecen las categorías E1, E2 y E3 para explanadas, éstas se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2), obtenido de acuerdo con la NLT-357 “Ensayo de carga con placa”.

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E _{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Tabla 3. Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga.

Siguiendo con el estudio de materiales realizado en el Anejo n°3 Geología y Geotecnia, se deduce que el fondo de asiento de las excavaciones cumple con los requisitos para una explanada E2.

5. Sección de firme.

Utilizando la información aportada por el Catálogo de Secciones de Firmes para la categoría de tráfico T31 y explanada E2, se definen las siguientes secciones:

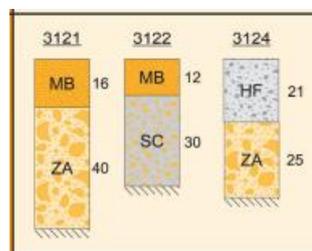


Imagen 3. Catálogo de secciones de firmes para las categorías de tráfico pesado T31 y explanada E2.

Se elige la sección 3121 por ser flexible, puesto que está constituido por capas granulares no tratadas y por un pavimento bituminoso de espesor inferior a 20cm.

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.

Tabla 4. Espesores de capas de mezcla bituminosa en caliente.

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN NORMA UNE-EN 13108-1 (*)	
Rodadura	AC16 surf D AC16 surf S	4 - 5
	AC22 surf D AC22 surf S	>5
Intermedia	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC22 bin S MAM (**)	5 - 10
Base	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC22 base S MAM (***)	7 - 15
Arcenes (****)	AC16 surf D	4 - 6

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(**) Espesor mínimo seis centímetros (6 cm).

(***) Espesor máximo trece centímetros (13 cm).

(****) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

Tabla 5. Tipo de mezcla en función del tipo y espesor de la capa.

6. Conclusiones.

El ámbito de proyecto tiene una explanada E2, tráfico T31 y la sección del firme estará compuesta por:

- ✓ 4cm de capa de rodadura AC 16 surf D
- ✓ Riego de adherencia con ligante hidrocarbonatado C60B3 ADH
- ✓ 6cm de capa intermedia AC 22 bin S
- ✓ Riego de imprimación con ligante hidrocarbonatado C60BF4 IMP
- ✓ 40cm de capa base granular de zahorra artificial.

Se contempla una demolición total del firme en los viales para su reconstrucción a medida que se ejecute la obra. Esta decisión se basa en la influencia de la maquinaria pesada que se utilizará para realizar el proyecto, que progresivamente deteriorará los viales. Se considerará un ancho de carril igual a 6m en todas las vías, excepto en aquellas de menores dimensiones como es el caso de la C/ Villa Vera, C/ Jorado, C/ Pasaje Alojera y la C/ Tajaque. El nuevo paquete de firme será colocado únicamente en aquellas áreas que se vean afectadas por nuestras zanjas por la colocación de las redes, mientras que, la capa de mezclas bituminosas y rodadura será aplicada uniformemente para todo el ancho que ocupe la calzada como se refleja en el comienzo del presente texto.

San Cristóbal de La Laguna, Marzo 2024.

**Georgina
Castellón
González** Firmado
digitalmente por
Georgina Castellón
González
Fecha: 2024.02.27
00:56:07 Z

X

Georgina Castellón González
Ingeniero Civil



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME LA FLORIDA - CABO BLANCO EN T.M
ARONA ESTE – SAN MIGUEL

Anejo N°11

Análisis del tráfico y señalización de obra.

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor: Georgina Castellón González

Tutor: Eduardo de Miguel García

Marzo 2024

Índice.

1. Introducción	1
2. Objetivo... ..	1
3. Fases el proyecto.....	1
4. Señalización de la Obra	2

1. Introducción.

En este Anejo, denominado como: Análisis del tráfico y señalización de Obra se engloba dentro del presente proyecto de Ejecución de una Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme en La Florida – Cabo Blanco, situado en el Término Municipal de Arona Este – San Miguel.

2. Objetivo.

El objeto de este anejo es el de definir el orden de los tramos en que se ejecutará la obra, la modificación que conlleva en el sentido del tráfico y la señalización que se deberá utilizar.

La normativa utilizada como referencia son la 8.3-IC Señalización, balizamiento y defensa de obras, de la instrucción de carreteras y el Manual de ejemplos de señalización de obras fijadas.

3. Fases del proyecto.

El proyecto se realizará en el siguiente orden:

- ✓ Fase 1: el proyecto inicia con la ejecución de las Calle Santiago Fumero, Concepción Plascencia, Castaño, García Quintero y parte de La Florida hasta llegar a la calle Villa Vera que será donde de comienzo la siguiente fase.
- ✓ Fase 2: en esta fase se contempla la ejecución de las Calles Villa Vera, Jorado, Paseo Alojera, Tajaque y la parte restante de La Florida hasta la conexión con la Carretera General TF-28.
- ✓ Fase 3: consisten en la ejecución de la Calle Tamargada y el tramo que se ve afectado por las obras en la Carretera General TF-28 que va desde la conexión con la Calle Tamargada hasta el punto de unión con La Florida Alta.
- ✓ Fase 4: en esta última fase se contempla la ejecución de la Calle Arguamul, la parte de la calle Solana que se ve afectada frente al polideportivo y la Calle Garome, además del punto de vertido, ubicado en esta última.

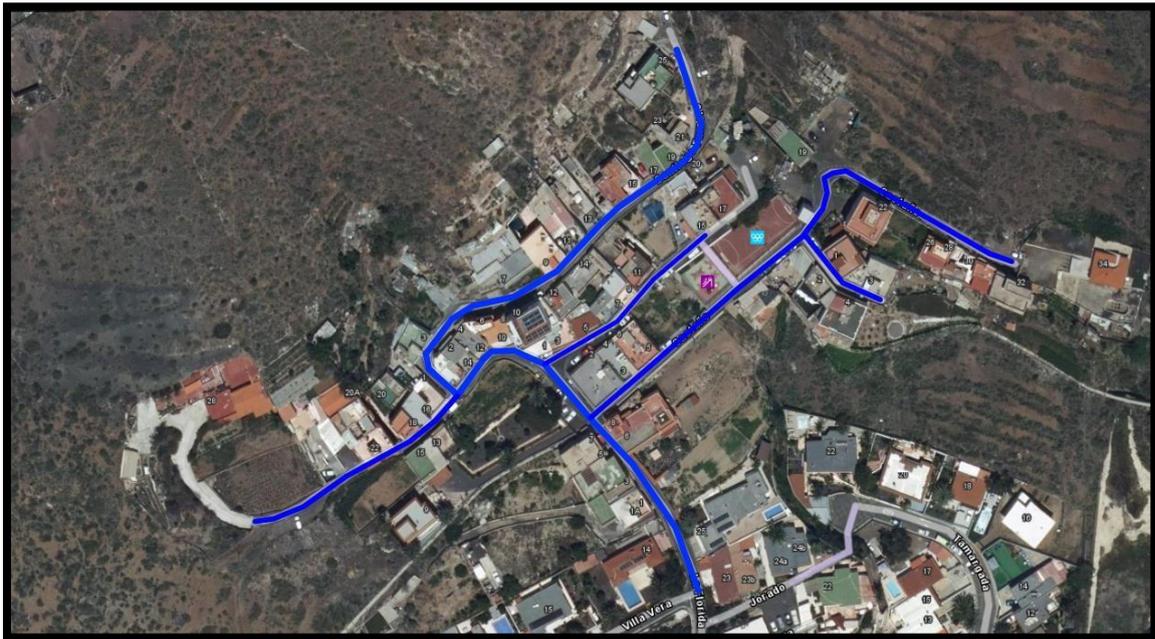


Imagen 1. Calles afectadas en la Fase 1.



Imagen 2. Calles afectadas en la Fase 2.

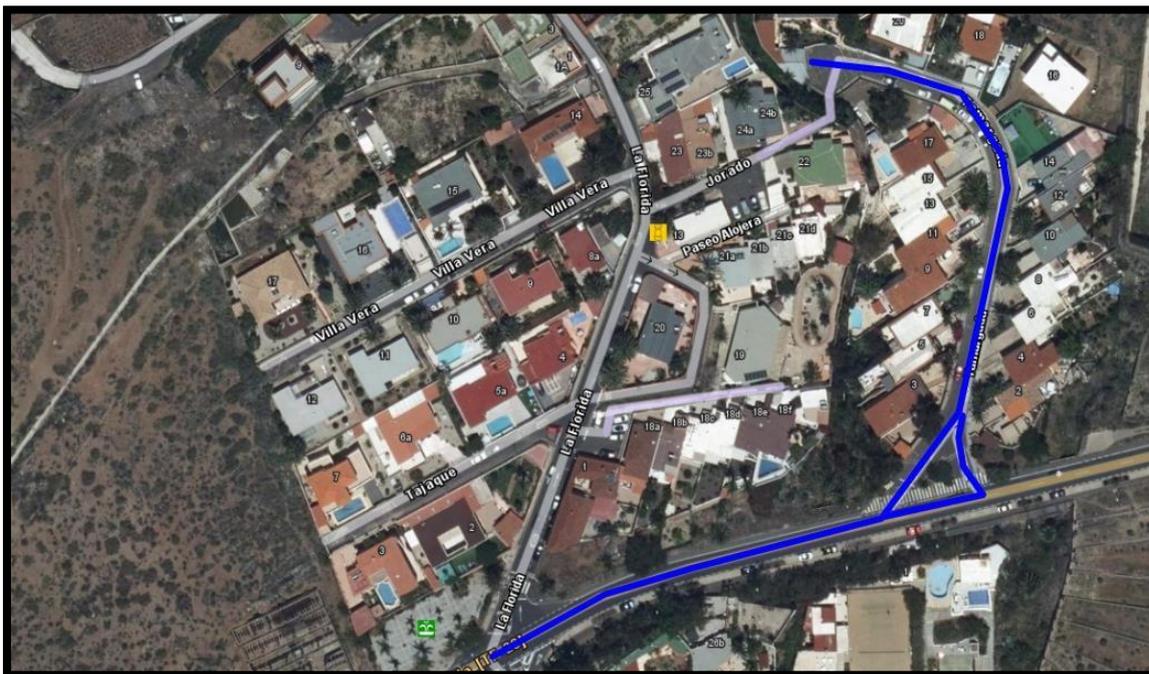


Imagen 3. Calles afectadas en la Fase 3



Imagen 4. Calles afectadas en la Fase 4.

4. Señalización de la Obra.

Para mantener la seguridad de los conductores, residentes y transeúntes, mientras se ejecutan las conducciones se deberán señalar los viales según lo establecido en la norma 8.3-IC Señalización de Obras y el Manual de ejemplos de señalización de obras fijas que se muestra a continuación:

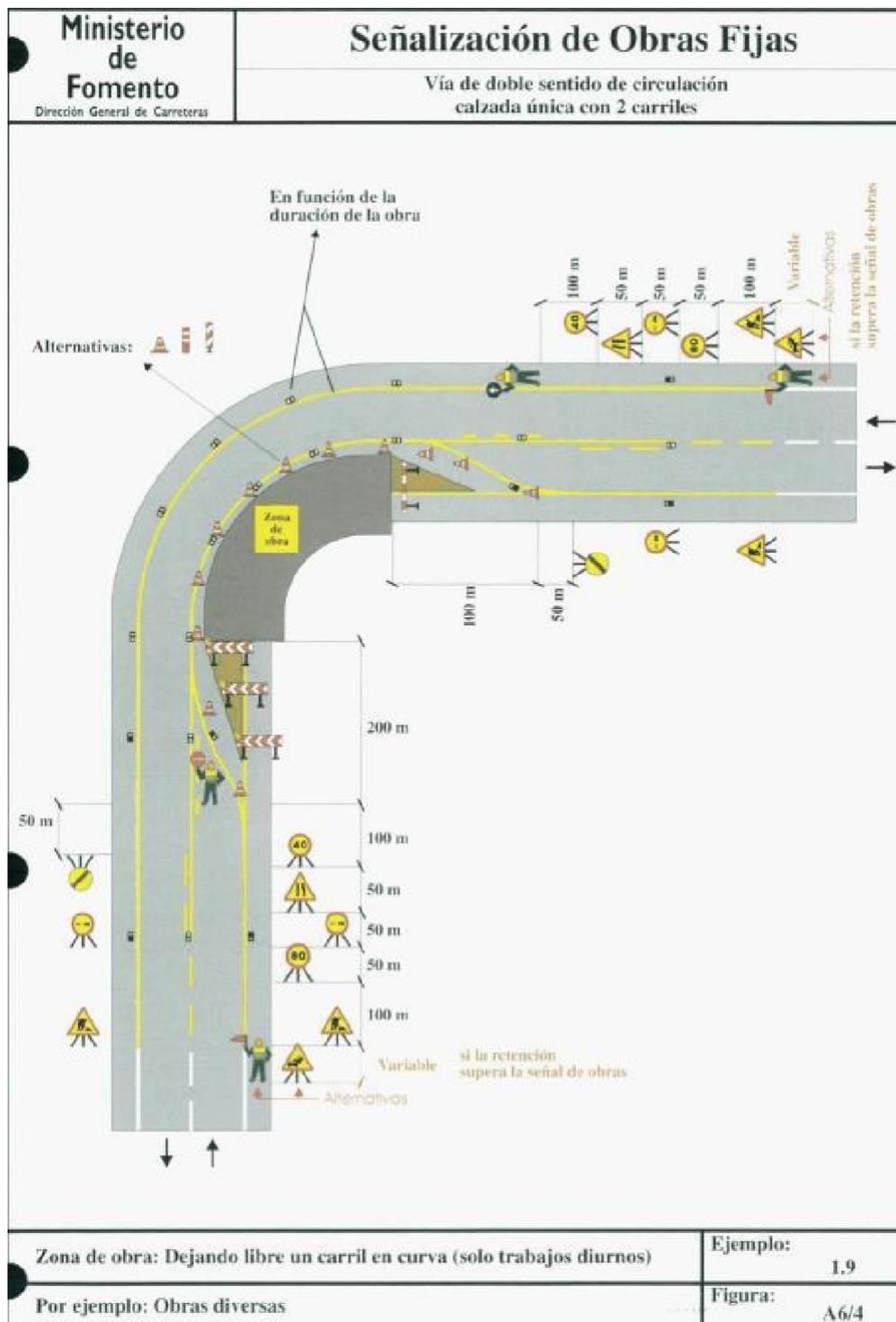


Imagen 5. Señalización de obra fijas en tramos en curva.

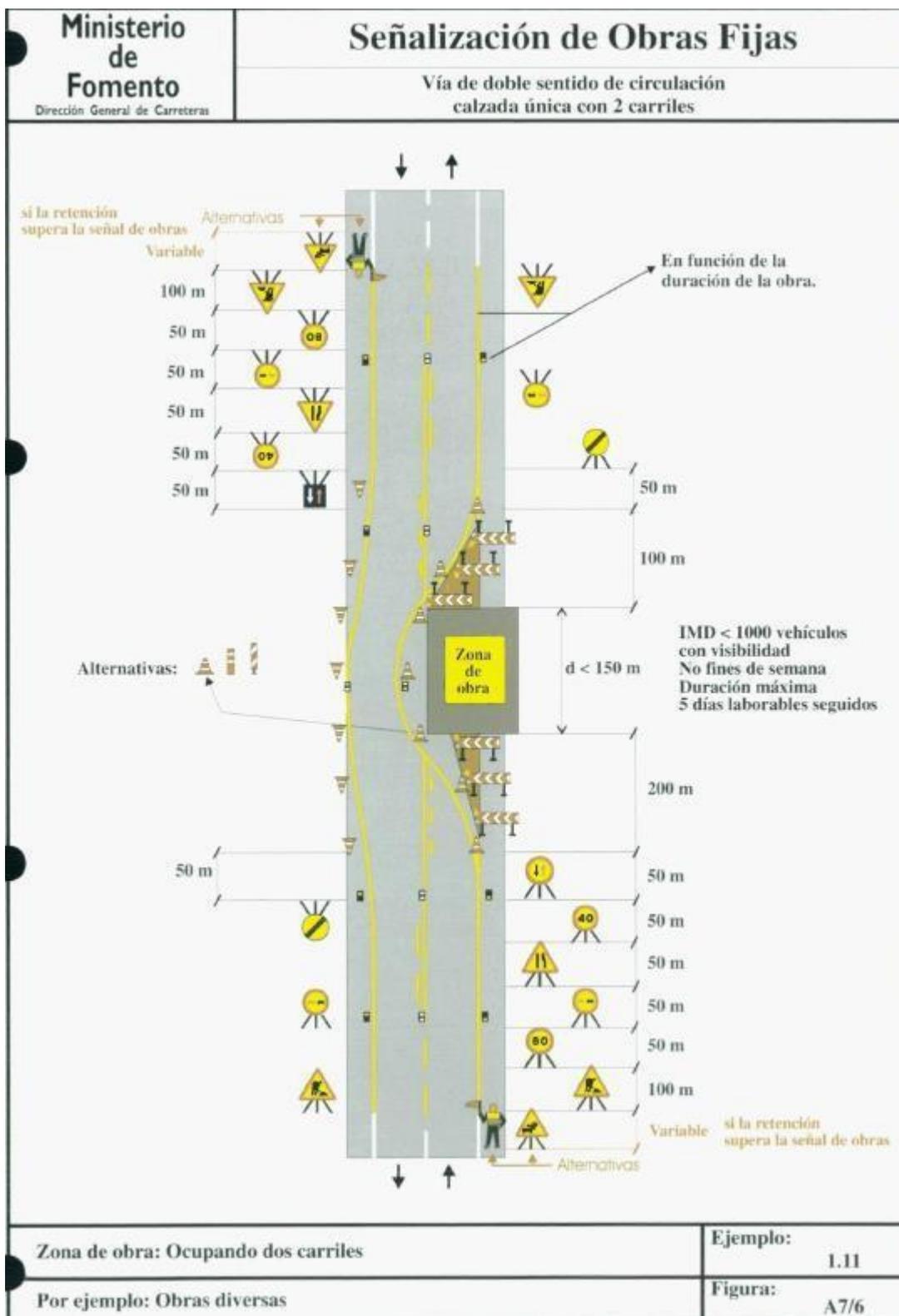


Imagen 6. Señalización de obras fijas en tramos rectos.

Clave	Señal	Denominación	Clave	Señal	Denominación
TP-3		Semáforos	TP-17		Estrechamiento de calzada
TP-13 a		Curva peligrosa hacia la derecha	TP-17 a'		Estrechamiento de calzada por la derecha
TP-13 b		Curva peligrosa hacia la izquierda	TP-17 b'		Estrechamiento de calzada por la izquierda
TP-14 a		Curvas peligrosas hacia la derecha	TP-18		Obras
TP-14 b		Curvas peligrosas hacia la izquierda	TP-19		Pavimento deslizante
TP-15		Perfil irregular	TP-25		Circulación en los dos sentidos
TP-15 a'		Resalto	TP-26		Desprendimiento
TP-15 b'		Badén	TP-28		Proyección de gravilla

Clave	Señal	Denominación
TP-30		Escalón lateral
TP-50		Otros peligros

Imagen 7. Señales de peligro.

Clave	Señal	Denominación
TM-1		Bandera roja
TM-2		Disco azul de paso permitido
TM-3		Disco de Stop o paso prohibido

Imagen 8. Señales manuales.

Clave	Señal	Denominación
TB-1		Panel direccional alto
TB-2		Panel direccional estrecho
TB-3		Panel doble direccional alto
TB-4		Panel doble direccional estrecho
TB-5		Panel de zona excluida al tráfico
TB-6		Cono
TB-7		Piquete
TB-8		Baliza de borde derecho
TB-9		Baliza borde izquierdo
TB-10		Captafaro lado derecho e izquierdo
TB-11		Hito de borde reflexivo y luminiscente
TB-12		Marca vial naranja
TB-13		Guirnalda
TB-14		Bastidor móvil

Imagen 9. Elementos de balizamiento reflectantes.

San Cristóbal de La Laguna, Marzo 2024.

X Firmado digitalmente por
Georgina Castellón González
Fecha: 2024.02.27 00:56:54 Z

Georgina Castellón González
Ingeniero Civil



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME LA FLORIDA - CABO BLANCO EN T.M
ARONA ESTE – SAN MIGUEL

Anejo Nº12

Gestión de Residuos.

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor: Georgina Castellón González

Tutor: Eduardo de Miguel García

Marzo 2024

Índice.

1. Introducción.....	1
2. Objetivo.....	1
3. Normativa.....	1
4. Residuos de Obra.....	1
5. Estimación de los residuos generados.....	1
6. Medidas preventivas.....	2
7. Operaciones de gestión de los residuos.....	2
8. Separación de los residuos.....	2
9. Prescripciones Técnicas.....	3
10. Valoración de coste previsto.....	3
11. Planos de instalaciones.....	3
12. Punto limpio.....	3

1. Introducción.

En este Anejo, denominado como: *Gestión de Residuos* se engloba dentro del presente proyecto de Ejecución de una Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme en La Florida – Cabo Blanco, situado en el Término Municipal de Arona Este – San Miguel.

2. Objetivo.

El objeto de este anejo es el de estimar el volumen de residuos que generará la obra, con el fin de establecer las actividades apropiadas de reutilización, valorización y eliminación que sean necesarias. Este estudio servirá de guía para para la redacción del Plan de Gestión de Residuos por parte del contratista.

3. Normativa.

La normativa a aplicar para la gestión de residuos es:

- Real Decreto 105/2008 del 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

4. Residuos de Obra.

Los residuos que se generarán dependen de la naturaleza de la obra que se esté realizando. El proyecto que se desarrolla trata sobre la instalación de una red separativa de saneamiento y drenaje pluvial en La Florida – Cabo Blanco, situado en el Término Municipal de Arona Este – San Miguel.

Por tanto, considerando como referencia la lista europea de residuos, de la Orden MAM/304/2002, se establece que los residuos presentes en la ejecución de la obra serán:

Codificación	Tipo de Residuo
170302	Mezclas bituminosas
170504	Tierras

Tabla 1. Residuos presentes en obra.

5. Estimación de los residuos generados.

Se considerará un volumen de tierras residuales igual al total mencionados en el Anejo n°9. Movimiento de tierras. Para la mezcla bituminosa se considera un área de base de 6m y altura de 10cm, por una longitud igual al total de la conducción a ejecutar (1280,91m).

Residuos	M3	TN/M3	TN
Mezclas bituminosas	1076,80	2,10	2261,29
Tierras	3954,48	1,35	4612,51

Tabla 2. Estimación de las cantidades de residuos bituminosos generados.

6. Medidas preventivas.

Debido a que los posibles residuos que se generen a consecuencia de la obra no son considerados como contaminante, no existe ninguna medida específica para su prevención, no obstante, se recomienda:

- Siempre que el terreno excavado cumpla con lo establecido en el Anejo n°9 Movimiento de tierras, se utilizará para el relleno de la zanja y deberá tratarse cuidadosamente.
- En caso de encontrarse, se deberá realizar un reciclado de metales y materia orgánica.
- Todos aquellos residuos no aprovechables se deberán transportar a vertederos autorizados.

El contratista, por su parte, se encargará de almacenar estos residuos separadamente hasta que se entregue al gestor correspondiente.

7. Operaciones de gestión de los residuos.

Los residuos que se generen en la obra se entregarán a un Gestor Autorizado de Residuos para su reutilización o valorización, o se llevarán a un vertedero autorizado en el caso de no ser posible su reutilización o valorización.

8. Separación de los residuos.

Indistintamente de las cantidades recogidas en el apartado 5 del artículo 5 del RD 105/2008, los residuos y demolición se separarán de la siguiente manera:

- Hormigón.
- Asfalto.
- Metal.
- Madera.
- Vidrio.
- Plástico.
- Papel y cartón.

Deberán almacenarse de forma individualizada en contenedores o recintos independientes, que cierren correctamente y que estén bien etiquetados. Se ubicarán en entornos específicos que no perturben las actividades y la seguridad de la obra y sus trabajadores. El personal que realizará esta gestión deberá estar adecuadamente equipado.

9. Prescripciones Técnicas.

Las zonas de acopio de residuos no peligrosos estarán convenientemente delimitadas y señalizadas, se evitará la mezcla entre residuos de distinta naturaleza y se ubicarán en lugares que no puedan ocasionar riesgo a los trabajadores.

Los contenedores para residuos no peligrosos estarán debidamente señalizados, según el tipo de residuo que almacene. Se evitará el depósito de residuos ajenos a la obra, por tanto, deberán permanecer cerrados o cubiertos y se ubicarán en lugares que no puedan ocasionar riesgo a los trabajadores.

El equipo de obra deberá estar dotado con de los medios humanos, técnicos y procedimientos de la separación que se dedicará a cada tipo de residuo. Se deberán corroborar los criterios en ordenanzas municipales e insulares en caso de que obliguen a la separación de determinadas materias, objeto de reciclaje o deposición.

10. Valoración de coste previsto.

Los costes de gestión de residuos se considerarán directamente en las partidas que lo generen, por tanto, no es necesario un capítulo independiente en el presupuesto del proyecto.

11. Planos de instalaciones.

La descripción gráfica de las áreas destinadas a gestión de residuos deberá ser definida en el Plan de Gestión de Residuos redactado por el contratista de las obras.

12. Punto limpio.

El punto limpio más próximo a la obra se encuentra ubicado en Arona, a unos 18 minutos de la zona de proyecto:

Punto Limpio de Arona

Situación: Malpaso de Guaza.

Horario:

de martes a viernes, de 8:00 a 20:00 h.

sábados, de 9:00 a 20:00 h.

domingos, de 9:00 a 14:00 h.

lunes y festivos, Cerrado

Tif: 900 30 5000



- 1.- Desde Autopista TF-1, tome la salida 26 hacia TF-66, en dirección Valle San Lorenzo..
- 2.- Continúe por la TF-66 1,4 Km. y gire a la derecha en Camino Bananera hasta el Punto Limpio de Arona

Imagen 1. Información del punto limpio más cercano al ámbito del proyecto.

San Cristóbal de La Laguna, Marzo 2024.

Firmado digitalmente por
Georgina Castellón González
Fecha:
2024.02.27
00:57:28 Z

X

Georgina Castellón González
Ingeniero Civil



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME LA FLORIDA - CABO BLANCO EN T.M
ARONA ESTE – SAN MIGUEL

Anejo Nº13

Estudio de Seguridad y Salud.

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor: Georgina Castellón González

Tutor: Eduardo de Miguel García

Marzo 2024

Índice.

Cap. I – Memoria

1. Introducción.....	1
2. Objetivo.....	1
3. Características de la obra.....	1
4. Riesgos.....	1
5. Prevención de Riesgos.....	5
6. Formación y primeros auxilios.....	19
7. Instalaciones provisionales de obra.....	19

Cap. II – Pliego de condiciones particulares.

1. Disposiciones legales de aplicación.....	21
2. Homologaciones.....	23
3. Condiciones de los medios de protección.....	23
4. Servicio de prevención.....	25
5. Instalaciones médicas.....	25
6. Vigilante de seguridad.....	25
7. Comité de seguridad.....	26

8. Instalaciones de higiene y bienestar.....	27
9. Plan de seguridad e higiene.....	28
10. Medición y abono.....	28
<u>Cap. III – Planos.....</u>	<u>29</u>
<u>Cap. IV – Presupuesto.</u>	

Cap. I - Memoria:

1. Introducción.

En este Anejo, denominado como: *Estudio de Seguridad y Salud* se engloba dentro del presente proyecto de Ejecución de una Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme en La Florida – Cabo Blanco, situado en el Término Municipal de Arona Este – San Miguel.

2. Objetivo.

El objeto de este anejo es el de cumplir con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción dentro del marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. La finalidad es la de guiar al Contratista para la redacción del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

3. Características de la obra.

El proyecto se establece en el término municipal de Arona Este – San Miguel, y contempla la ejecución de una red separativa de saneamiento y drenaje pluvial, unido a la construcción de las arquetas, acometidas y sumideros correspondientes, también se realizará una reconstrucción de la sección de firme.

Presupuesto:

El presupuesto de ejecución material de las obras comprendidas en el presente proyecto asciende a la cantidad de 57.207,62.

Plazo ejecución:

El plazo de ejecución se estima que sea de 12 meses tal como se explica en el *Anejo n°15. Programa de obra.*

Unidades constructivas que componen la obra:

- Demolición de firmes asfálticos.
- Excavación para zanjas.
- Instalación de tuberías.
- Relleno de zanjas.
- Construcción del firme y pavimento.

4. Riesgos.

Riesgos profesionales:

- Excavación
 - Deslizamiento y desprendimientos de tierras.
 - Desprendimientos del material dentro del radio de acción de las máquinas.
 - Atropellos, golpes, vuelcos y falsas maniobras de las máquinas.
 - Caídas del personal desde frentes de excavación.
 - Interferencias de conducciones subterráneas.
 - Inundaciones.
 - Existencias de gases nocivos.
 - Vibraciones.
 - Ruidos.
 - Caídas al mismo nivel.
 - Caídas a distinto nivel en desmontes.
 - Desprendimientos en los taludes.
 - Proyecciones y otros riesgos derivados del uso de explosivos.
 - Vuelco de los cortes laterales de una zanja por:
 - ✓ “Bolos” ocultos.
 - ✓ Sobrecarga en la coronación.
 - ✓ Prolongada apertura.
 - ✓ Taludes inadecuados.
 - Caída de personas al interior de la zanja.
 - Golpes por la maquinaria.
 - Atrapamientos por la maquinaria.
 - Caída de la maquinaria a la zanja.
 - Interferencias con conducciones o servicios subterráneos:
 - ✓ Electricidad.
 - ✓ Agua.
 - ✓ Alcantarillado.
 - Inundación.
- Terraplenes y subbases de zahorra
 - Atropellos.
 - Vuelcos de máquinas y vehículos.
 - Colisiones.
 - Polvo por circulación de vehículos o viento.
 - Caídas a nivel.
 - Caídas a distinto nivel (desde máquinas y camiones).
 - Vibraciones.
- Trabajos en hormigón
 - Caída de objetos.
 - Caída de personal al mismo o a distinto nivel.
 - Hundimientos.
 - Pinchazos y golpes contra obstáculos.
 - Pisadas sobre objetos punzantes.
 - Trabajos sobre pisos húmedos o mojados.
 - Contactos con el hormigón.
 - Desplome de las paredes de las zanjas.

- Atrapamientos.
- Vibraciones por el manejo de la aguja vibrante.
- Ruido puntual y ambiental.
- Electrocutión.

- Maquinaria auxiliar en general
 - Hundimiento y formación de ambientes desfavorables.
 - Quemaduras y traumatismos.
 - Caída de objetos.
 - Caída de personas.
 - Atropellos, vuelcos y choques.
 - Descargas eléctricas.

- Planta asfáltica
 - Caída de objetos.
 - Caída de altura.
 - Quemaduras.
 - Incendios.
 - Electrocutión.
 - Atropellos.
 - Colisiones.
 - Polvo.
 - Humos y vapores.
 - Atrapamientos.

- Maquinaria de movimiento de tierras
 - Pala Cargadora:
 - Atrapamientos.
 - Desprendimiento de materiales.
 - Atropellos de personas.
 - Caídas de personas desde la caja.
 - Producción de polvo.
 - Proyecciones.
 - Vuelcos.
 - Colisiones.

 - Retroexcavadora:
 - Atrapamientos.
 - Desprendimientos de materiales.
 - Atropellos de personas.
 - Caídas de personas desde la caja.
 - Producción de polvo.
 - Vuelcos.
 - Colisiones.

 - Motoniveladora:
 - Atrapamientos.

- Atropellos de personas.
- Caídas de personas desde la caja.
- Vuelcos.
- Colisiones.

- Dumpers y camiones:
- Atrapamientos.
- Desprendimientos de materiales.
- Atropellos de personas.
- Caídas de personas desde la caja.
- Producción de polvo.
- Vuelcos y caídas en vertederos.
- Colisiones.

- Camiones grúa:
- Vuelco del vehículo.
- Vuelco del vehículo por pérdida de equilibrio durante el transporte.
- Atrapamiento del vehículo.
- Atropellos de personas.
- Caídas de personas desde la caja o la cabina.
- Choque entre vehículos.
- Los riesgos derivados de la circulación automovilística externa o bien de circulación interna del propio camión.

- Compresor
- Ruido.
- Rotura de manguera.
- Vuelco, por proximidad a los taludes.
- Emanación de gases tóxicos.
- Atrapamientos durante las operaciones de mantenimiento.

- Extendedora de productos bituminosos:
- Caída de personas.
- Vibraciones.
- Altas temperaturas.
- Vapores de Betún.
- Quemaduras.
- Accidentes durante el acoplamiento a camiones de transporte.

- Camión hormigonera:
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Resbalones.
- Eczemas y Causticaciones.
- Golpes con los canalones de descarga.

- Camión Volquete:

- Incendio.
- Resbalones del conductor al subir a la máquina.
- Caída por el borde del talud.
- Colisiones en marcha atrás.
- Atropellos.

▪ Riesgo de incendio:

En almacén, vehículos, encofrados de madera, etc.

▪ Riesgos de daños a terceros:

Producidos por la necesidad de mantener el tráfico, habrá riesgos derivados de la obra, fundamentalmente por la circulación de vehículos, al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.

La existencia de curiosos en la proximidad de la obra.

5. Prevención de Riesgos.

Montaje de instalaciones eléctricas en el transcurso de la obra

▪ Instalación eléctrica provisional

Cuadro general provisional de obra:

Conjunto de la unidad de contadores, mando y protección que albergan los siguientes elementos:

- Cortacircuitos.
- Contadores.
- Interruptor diferencial de 300 mA con trazo toroidal (en función a la potencia de instalación).
- Interruptor automático general.
- Interruptores automáticos para las diversas líneas repartidoras a los cuadros de distribución.
- Elementos auxiliares.
- Prensaestopas en todas las canalizaciones de entrada y salida del cuadro.

Líneas repartidoras:

Serán enterradas y marcadas para saber en todo momento su ubicación.

Cuadros de distribución:

Estarán dotados:

- Cajas de bornes de enchufes estancos.

- Transformador de tensión a 24 V. En lugares húmedos y 50 V. En ambiente seco.
- Interruptor automático de 30 mA para alumbrado y máquinas portátiles (Clase II y Clase III).
- Barras de distribución y de conexión a tierra.

Líneas de utilización:

Parte de la instalación que enlaza los cuadros de distribución con los distintos receptores.

Receptores:

Conjunto de máquinas, fijas y portátiles alimentados a diversas tensiones en función de sus características y condiciones legales.

- Medidas preventivas a adoptar

Cuadros eléctricos:

- Serán de doble aislamiento, Clase II. Cuando se alejen en armarios metálicos, éstos se consideran de Clase 01 y se conectarán a tierra mediante el correspondiente conductor de protección.
- Todas las canalizaciones que entren o salgan del armario deberán tener prensaestopas.
- Los cuadros sólo se abrirán con útiles especiales y por parte de un especialista eléctrico responsable.
- Las tapas de acceso a los dispositivos de protección serán estancas, y se comprobará su existencia y buen estado de conservación.
- En el cuadro no se efectuarán taladros o perforaciones para paso de cables que anulen el efecto del doble aislamiento y disminuyan o anulen el grado de protección de éste.
- En términos generales, no sobresaldrán elementos metálicos del interior.
- En ninguna circunstancia deben puentearse los dispositivos de protección, sean magnetotérmicos o diferenciales.
- Se comprobará diariamente el buen funcionamiento del mecanismo de disparo del diferencial, mediante el pulsador de prueba.
- Periódicamente y con aparatos adecuados se comprobará el correcto disparo a la intensidad de defecto prefijado para ello.

Toma de corriente:

- Tanto las bases de enchufe como los conectores serán adecuados para trabajos en intemperie.
- Si se utilizan prolongadores de cable y que deban ir por el suelo, se protegerán adecuadamente contra su deterioro mecánico y serán del tipo estanco al agua.
- Las bases de enchufe incorporan un dispositivo que cubran las partes activas (en tensión) cuando se retire el conector o enchufe (de la parte de la máquina).
- Todas las tomas de corriente llevarán incorporado el conductor de protección.
- No se utilizarán para alimentar receptores cuya intensidad nominal sea superior a la de éstas.

- La pareja macho - hembra de una toma de corriente será del mismo tipo; no deberá utilizarse una base o conector que deba ser forzado para su acoplamiento o que disminuyan el grado de protección (IP) del conjunto.

Líneas repartidoras:

Los conductores empleados serán del tipo manguera flexible (tensión nominal mínima de 1.000 V) y especiales para trabajos en condiciones severas.

- Directamente sobre el suelo, protegiéndolos en aquellos lugares en que puedan sufrir agresiones mecánicas o cuya altura sea inferior a 2 m.
- Sobre muros, mediante abrazaderas fijadas a los mismo y resistentes a la acción de la intemperie. No se utilizarán elementos de fijación que deterioren el aislamiento de los conductores.
- Sobre apoyos, teniendo en cuenta que su distancia al suelo será como mínimo de 2,5 m., siempre que no afecte al trabajo ni exista circulación rodada; en caso contrario deberá ser de 6 m.
- Enterrados, siempre que estén protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno, así como contra las agresiones mecánicas, mediante la adecuada cobertura.

En ese caso, las líneas subterráneas estarán convenientemente señalizadas para delimitar trayectoria y profundidad.

No se efectuarán empalmes. En caso de que fuese necesario su prolongación, se efectuará con toma de corriente intermedia de manera que el grado de protección del conjunto no varíe. Si esto no fuera posible, se utilizará un cuadro de conexión en aquellos lugares en que sea necesario (ambiente húmedo o conductor). Estos conductores llevarán incorporado el conductor de protección (verde-amarillo). No es aconsejable la utilización de conductor de protección separado del cable de alimentación.

Periódicamente se comprobará la continuidad eléctrica de los cables y su adecuada conexión a los cuadros.

Líneas de utilización:

Todo lo indicado en el apartado anterior es válido para éste. Además, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- Al ir conectados los cables eléctricos a máquinas, (ninguna de ellas móviles), sufren un deterioro mecánico muy superior, por lo que periódicamente deberá revisarse, además de la continuidad eléctrica, el estado físico en que se encuentra su cubierta aislante.
- Los cables que suministren corriente a máquinas de Clase II (doble aislamiento) y II (tensiones de seguridad) no necesitan llevar incorporado el conductor de protección.
- Los que alimenten máquinas de Clase I (necesidad de puesta a tierra) deben llevarlo incorporado.

Receptores:

- Alumbrado.
- Portátiles.

- Resto de maquinaria de obra.

Alumbrado:

- Todos los puntos de luz situados en lugares accesibles se considerarán de Clase I y 01, y deberán estar protegidos mediante interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).
- Las bombillas estarán protegidas por pantallas protectoras.
- En el caso de estar en ambientes húmedos o muy conductores, se utilizarán portalámparas de seguridad estancos al agua y polvo (con tensiones de alimentación superiores a 50 V).
- Los portátiles de alumbrado se utilizarán a tensión de seguridad de 24 V. En ambiente húmedo o conductor.

Herramientas portátiles:

- Siempre que se trabaje en ambientes húmedos o conductores serán de Clase II (doble aislamiento) o se alimentarán a tensiones de seguridad (vibrador). Como protección suplementaria, estarán protegidas por interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

Resto de maquinaria de obra:

- Su grado de protección será el que corresponda a trabajos de intemperie.
- Teniendo en cuenta que su alimentación es a tensión superior a 50 V, y que son de Clase 0I y I, deberán estar conectados a la red general de puesta a tierra, ésta debe tener baja resistencia óhmica (80), teniendo en cuenta que el diferencial al que están conectados es de media sensibilidad (300 mA).

Medidas preventivas de carácter general

- No se efectuarán trabajos en instalaciones eléctricas sin que previamente se haya desconectado la fuente de alimentación y se coloque la señalización de descarga correspondiente.
- No se dejarán al alcance del personal de obra elementos de las instalaciones en servicio sin las correspondientes protecciones aislantes (cables conectados sin enchufe, cajas de bornes sin la cubierta, etc.).
- Todos los conductores estarán protegidos adecuadamente, en especial en zonas de paso y lugares en que estén en contacto con elementos metálicos.
- Cuando haya de efectuar trabajos en instalaciones en tensión y no se puedan efectuar sin ella, los efectuará personal experto y dotado de elementos de protección personal adecuados y con su correspondiente homologación.

Protecciones individuales y colectivas en la ejecución de las unidades de obra

- Excavaciones en zanja:

Protecciones colectivas

- La zona de zanja abierta estará protegida mediante barandillas tipo “ayuntamiento” ubicadas a 2 m. Del borde superior del corte.
 - Se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm. De anchura (mínimo 3 tablones de 7 cm. De grosor), bordeados con barandillas sólidas de 90 cm. De altura, formadas por pasamos, barra intermedia y rodapié.
 - El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado a una distancia de la zanja no inferior a 2 m., mediante el uso de cuerda den banderolas, o mediante bandas de tablón tendidos en líneas en el suelo.
 - El Personal deberá bajar o subir siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m. El borde de la zanja, y estarán amarrados firmemente al borde superior de coronación.
 - No se permite que en las inmediaciones de las zanjas haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m. Del borde, en prevención de los vuelos por sobrecarga.
 - En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente al Jefe de Obras. Las tareas se reanudarán, tras ser estudiado el problema por la Dirección Facultativa, siguiendo sus instrucciones expresas.
 - 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 0,20 m., 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.
 - Es obligatoria la entibación en pozos y zanjas con profundidad superior a 1,50 m., cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales.
 - La desentibación a veces constituye un peligro más grave que el entibado. Se hará en el sentido contrario que había procedido en la entibación, siendo realizados y vigilados estos trabajos por personal competente, durante toda su ejecución.
 - En presencia de lluvia o nivel freático alto se vigilará el comportamiento de los taludes, en prevención de derrumbamientos sobre los operarios. Se ejecutarán lo antes posible los achiques necesarios.
 - En presencia de riesgo de vuelco de un talud límite de la zanja se dará la orden de desalojo inmediato y se acordonará la zona, en prevención de accidentes.
- Protecciones individuales
- Botas de goma.
 - Botas de seguridad.
 - Casco de polietileno.
 - Cinturón de seguridad.
 - Gafas antipolvo.
 - Guantes de cuero.
 - Mascarilla antipolvo de filtro mecánico recambiable.
 - Mono de trabajo.
 - Traje impermeable.
- Relleno (apisonado y compactado):
- Protecciones colectivas:

- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados, antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite, su revisión por un taller cualificado.
 - Se prohíbe la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.
 - Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo.
 - Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
 - Se regarán con frecuencia los tajos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.
 - Se señalarán los accesos y recorridos de los vehículos.
 - Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de terraplenes se dirigirán por personal especificado, en evitación de desplomes y caídas de vehículos.
 - Se protegerán los bordes de los terraplenes con señalización y barandillas sólidas de 90 cm. De altura, listón intermedio y rodapié.
 - Se señalarán los accesos a la vía pública (peligro indefinido y stop).
 - Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
 - Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización, del peligro de vuelco, atropellos y colisiones.
 - La zona en fase de compactación quedará cerrada al acceso de las personas o vehículos ajenos a la compactación, en prevención de accidentes.
- Protecciones individuales:
- Botas de goma.
 - Casco de polietileno.
 - Cinturón antivibratorio.
 - Guantes de cuero.
 - Mascarilla y gafas de protección antipolvo.
 - Mono de trabajo.
 - Traje impermeable.
- Trabajos de encofrado y desencofrado.
- Protecciones colectivas:
- Se prohíbe expresamente que permanezca ningún operario en la zona de batido de cargas durante la operación de elevación de la madera, puntales y tablonos con la grúa; igualmente se procederá durante la elevación de nervios, armaduras y bovedillas.
 - El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se hará por medio de escaleras de mano reglamentarias, (ver el apartado indicado a las escaleras de mano).
 - Se extremará la vigilancia de taludes, durante las operaciones de encofrado y desencofrado del trasdós de los muros de hormigón, en prevención de derrumbamientos. Estas operaciones se realizarán bajo vigilancia constante.

- Los clavos existentes en la madera ya usada se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo mediante barrido y apilado.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe de ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar.
- Protecciones individuales:
 - Botas de goma.
 - Botas de seguridad.
 - Casco de polietileno.
 - Cinturón de seguridad.
 - Gafas de seguridad.
 - Guantes de cuero.
 - Mono de trabajo.
 - Traje impermeable.
- Trabajos en hormigón.
 - Hormigonado por vertido directo (canaleta):
 - Previamente al inicio del vertido del hormigón, directamente con el camión hormigonera, se instalarán topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.
 - Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán, en el lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.
 - Para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta el cimientto, se colocarán escaleras reglamentarias.
 - Hormigonado en Cubos:
 - No se cargará el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa. Se señalará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo.
 - Se prohíbe rigurosamente, a persona alguna, permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas.
 - Se obligará a los operarios en contacto con los cubos al uso de guantes protectores.
 - Los cubilotes se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrios a las persona.
- Pocería y saneamiento.
 - Protecciones colectivas:
 - Antes del inicio de los trabajos se hará un estudio del terreno, así como de las posibles conducciones de agua, gas, electricidad u otro tipo, que pudieran existir, para elegir aquel método que adecue perfectamente a las necesidades.

- Se entibará siempre que exista peligro de derrumbamiento; el dictamen y soluciones se solicitará expresamente a la Dirección Facultativa para que resuelva según cálculos apropiados.
- Nunca deberá permanecer un hombre solo en un pozo o galería, deberá ir acompañado siempre para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio.
- En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como: cinturón con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga de forma que, en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; una manguera de ventilación, etc.
- Se vigilará atentamente la existencia de gases, mediante la utilización de un detector.
- Para el alumbrado se dispondrá de portátiles a 24 V., blindados y antidetonantes con mango aislante.
- Está prohibido fumar hasta que se compruebe con absoluta certeza la no existencia de gases.
- Protecciones individuales:
 - Botas de goma con puntera reforzada.
 - Casco de polietileno.
 - Cinturón de seguridad.
 - Guantes de cuero.
 - Guantes de goma.
 - Mono de trabajo.
 - Traje impermeable.
- Albañilería
 - Protecciones colectivas:
 - Todas las zonas de trabajo deberán tener una iluminación suficiente para poder realizar el trabajo encomendado.
 - Las zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros, y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para evitar que el piso esté o resulte resbaladizo.
 - Protecciones individuales:
 - Botas de goma con puntera reforzada.
 - Casco de polietileno.
 - Cinturón de seguridad.
 - Guantes de cuero.
 - Guantes de goma.
 - Mono de trabajo.
 - Traje impermeable.
- Maquinaria auxiliar en general.
 - Protecciones colectivas
 - Las máquinas-herramientas que originen trepidaciones tales como martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadores o vibradoras, o

similares, deberán estar provistas de horquillas y otros dispositivos amortiguadores, y al trabajador que la utilice se le proveerá de equipo de protección personal antivibratorio (cinturón de seguridad, guantes, almohadillas, botas, etc.).

- Los motores eléctricos estarán provistos de cubiertas permanentes u otros resguardos apropiados, dispuestos de tal manera que prevengan el contacto de las personas u objetos.
- En las máquinas que lleven correas, queda prohibido maniobrarlas a mano durante la marcha. Estas maniobras se harán mediante montacorreas u otros dispositivos análogos que alejen todo peligro del accidente.
- Los engranajes al descubierto, con movimiento mecánico o accionados a mano, estarán protegidos con cubiertas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten engrasarlos, adoptándose análogos medios de protección para las transmisiones por tornillos sin fin, cremalleras y cadenas.
- Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular, será señalizada, y se prohibirá su manejo a trabajadores no encargados de su reparación. Para evitar su involuntaria puesta en marcha se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y si ello no es posible, se colocarán en sus mandos un letrero con la prohibición de maniobrarla, que será retirado solamente por la persona que los colocó.
- Si se hubieren de instalar motores eléctricos en lugares con materiales fácilmente combustibles, en locales cuyo ambiente contenga gases, partículas polvos inflamables o explosivos, poseerán un blindaje antideflagrante.
- En la utilización de la maquinaria de elevación, las elevaciones o descensos de las cargas se harán lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y se hará siempre, en sentido vertical para evitar el balanceo.
- No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas y se pondrá el máximo interés en que las cargas vayan correctamente colocadas (con doble anclaje y niveladas de ser elementos alargados).
- La carga debe de estar en su trayecto, constantemente vigilada por el maquinista, y en casos en que irremediablemente no fuera así, se colocará uno o varios trabajadores que efectuarán las señales adecuadas, para la correcta carga, desplazamiento, parada y descarga.
- Se prohíbe la permanencia de cualquier trabajador en la vertical de las cargas izadas o bajo el trayecto de recorrido de las mismas.
- Los aparatos de izar y transportar en general estarán equipados con dispositivos para el frenado efectivo de un peso superior en una vez y medir a la carga límite autorizada; y los accionados eléctricamente, estarán provistos de dispositivos limitadores que automáticamente corten la energía eléctrica al sobrepasar la altura o desplazamiento máximo permisible.
- Los cables de izado y sustentación serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear; en caso de sustitución por deterioro o rotura se hará mediante mano de obra especializada y siguiendo las instrucciones para el caso dadas por el fabricante.
- Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos metálicos resistentes.

- Se inspeccionará semanalmente el número de hilos rotos, desechándose aquellos cables que lo estén en más de 10% de los mismos.
 - Los ganchos, serán de acero o hierro forjado, estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse y las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
 - Los aparatos y vehículos llevarán un rótulo visible con indicaciones de la carga máxima que pueden admitir y que por ningún concepto será sobrepasada.
 - Toda la maquinaria eléctrica, deberá disponer de “toma de tierra”, y protecciones diferenciales correctos.
- Pala cargadora
- Protecciones colectivas
 - Utilizar la pala adecuada al trabajo a realizar. Utilizar palas sobre orugas en terrenos blandos sobre materiales duros.
 - Utilizar palas sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos.
 - Utilizar el equipo adecuado para cargar roca, colocar la cuchara de roca. Los materiales muy densos precisan cucharones muy densos.
 - Cada pala está diseñada para una carga determinada, sobrepasando su cota, se provoca el riesgo.
 - Es imprescindible el tensado de las cadenas o la comprobación de la presión de los neumáticos. En muchos casos la colocación de las cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye el riesgo.
 - Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es imprescindible colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución. En grandes movimientos de tierras y vertederos es necesario, la presencia de un señalista.
 - En todas las operaciones el maquinista estará cualificado.
 - Protecciones individuales:
 - Botas de seguridad antideslizantes.
 - Casco de seguridad homologado.
 - Cinturón antivibratorio.
 - Mono de trabajo.
- Retroexcavadora
- Protecciones colectivas
 - Utilizar la retroexcavadora adecuada al terreno a utilizar. Utilizar orugas en terrenos blandos para materiales duros y trayectos cortos o mejor sin desplazamiento. Utilizar retro sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos trayectos largos y/o de continuo desplazamiento.
 - Los retros, están diseñados tanto para cargar como para excavar, debiendo dotarlas de su equipo adecuado. Son máquinas de gran esbeltez y envergadura, muy propicias al vuelco, si se omiten las medidas de seguridad. Todas las máquinas que disponen de gatos de estabilización, deben utilizarlos en la ejecución de su trabajo.
 - Estas máquinas en general no suelen sobrepasar pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y 30% en terrenos secos pero deslizantes.

- Durante un trabajo con equipo retro, es necesario hacer retroceder la máquina, cuando la cuchara comienza a excavar por debajo del chasis. Nunca se excavará por debajo de la máquina pues puede volcar en la excavación.
 - Al cargar de material los camiones, la cuchara debe pasar por encima de la cabina del camión.
 - En los trabajos con estas máquinas, en general, para la construcción de zanjas, es preciso atención especial a la entibación de seguridad, impidiendo los derrumbamientos de tierras que puedan arrastrar a la máquina y alcanzar al personal que trabaja en el fondo de las zanjas.
 - Es imprescindible el tensado de las cadenas o la comprobación de la presión de los neumáticos. En muchos casos la colocación de las cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye el riesgo.
- Protecciones individuales:
- Botas de seguridad antideslizantes.
 - Casco de seguridad homologado.
 - Cinturón antivibratorio.
 - Mono de trabajo.
- Motoniveladora
- Protecciones colectivas:
- Esta máquina, como en general todas las provistas de cucharilla, es muy difícil de manejar, requiriendo que sean siempre empleadas por personal especializado y habituado a su uso.
 - Las motoniveladoras están diseñadas para mover materiales ligeros y efectuar refinados. No deben nunca utilizarse como bulldozer, causa de gran parte de accidentes, así como el deterioro de la máquina.
 - El refino de taludes debe realizarse cada 2 + 3 m. de altura. La máquina trabaja mejor, con mayor rapidez, evitando posibles desprendimientos y origen de accidentes.
 - Estas máquinas no deberán sobrepasar en ningún caso pendientes laterales superiores al 40%.
- Protecciones individuales:
- Botas de seguridad antideslizantes.
 - Casco de seguridad homologado.
 - Cinturón antivibratorio.
 - Mono de trabajo.
- Motoniveladora
- Protecciones colectivas:
- Se centrará la atención en caminos Volquetes y Dumpers, dado que la prevención para el resto de transporte como camiones de caja no basculable, remolques, plataformas, etc., se encuentra incluido en estas normas, y su incumplimiento origina en general accidentes, casi siempre graves o mortales.
 - Al efectuar reparaciones con el basculante levantado, deben utilizarse mecanismos que impidan su desbloqueo, puntales de madera, perfiles calzados,

cadenas de sustentación, etc., que impidan con caída de la misma el atrapamiento del mecánico o del conductor que está realizando esta labor.

- Al bascular en vertederos deben siempre colocarse unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. Asimismo, para esta operación deben estar aplicado el freno de estacionamiento.
- Al efectuarse las operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo debe permanecer dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta protección, el conductor permanecerá fuera a distancia conveniente que impida el riesgo de caída de materiales.
- Después de efectuar la descarga y antes del inicio de la marcha es imprescindible bajar el basculante. Esto impide la avería de las botellas y el choque con elementos de altura reducida, origen de gran número de accidentes.
- A fin de evitar atropellos en la maniobra de marcha atrás, todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y bocina para esta marcha.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deben permanecer personas próximas a las máquinas para evitar el riesgo de atropello o de aplastamiento.
- Es necesario elegir el camión adecuado a la carga a transportar y el número de ellos. Dar siempre paso a la unidad cargada y efectuar los trabajos en la posición adecuada: para palas de ruedas articuladas, deben de ser perpendicular al eje de carga; para palas de rueda de chasis rígido y palas de cadenas su eje debe formar 150° con el frente donde trabaja la máquina.
- Hay que prestar atención al tipo y uso de neumáticos. Si el camión ha de someterse a paradas o limitaciones de velocidad, se disminuye el calentamiento de los neumáticos, utilizando tipo radial calculado el índice de Tn7Km/h.

➤ Protecciones individuales:

- Botas de seguridad antideslizantes.
- Casco de seguridad homologado.

▪ Camión hormigonera

En este caso son aplicables las medidas preventivas expresadas genéricamente para la maquinaria, no obstante, lo dicho, se tendrán presentes las siguientes recomendaciones:

➤ Protecciones colectivas:

- Se procurará que las rampas de acceso a los tajos sean uniformes y que no superen la pendiente del 20%.
- Se procurará no llenar en exceso la cuba en evitación de vertidos innecesarios durante el transporte de hormigón.
- Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos.
- Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm del borde de la zanja.
- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a los 2 metros del borde de las zanjas. En caso de ser necesario una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose además al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, en evitación de caídas y deslizamientos.

➤ Protecciones individuales:

Estas prendas de protección son exigibles para el conductor operador del camión grúa siempre que abandone la cabina del camión.

- Botas de agua con plantilla anticlavos.
- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.

▪ Camión grúa.

➤ Protecciones colectivas:

- Se procurará que las rampas de acceso a los tajos sean uniformes y que no superen la pendiente del 20%.
- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión grúa a una distancia inferior a los 2 metros del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento.
- Queda prohibido superar la capacidad portante del gancho instalado.
- Se prohíbe superar la capacidad portante del camión grúa.
- El izado y descenso de cargas se realizará la instalación de los gatos estabilizadores sobre una superficie compacta que no implique movimientos indeseables.
- Las maniobras sin visibilidad serán dirigidas por un señalista que las coordinará.
- Las operaciones de guía de carga se realizarán mediante cabos y por no menos de dos hombres.

➤ Protecciones individuales:

Estas prendas de protección son exigibles para el conductor operador del camión grúa siempre que abandone la cabina del camión.

- Botas de seguridad con puntera reforzada y plantilla anticlavos.
- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.

▪ Maquinaria de compactación

➤ Medidas preventivas:

Estas máquinas, por su manejo sencillo y cuyo trabajo consiste en ir y venir repetidas veces por el mismo camino, son unas de las que mayores índices de accidentalidad tienen, fundamentalmente por las siguientes causas:

- Trabajo monótono que hace frecuente el despiste del maquinista, provocando atropellos, vuelcos y colisiones. Es necesario rotaciones de personal y controlar períodos de permanencia en su manejo.
- Inexperiencia del maquinista, pues en general, se deja estas máquinas en manos de cualquier operario con carnet de conducir o sin él, dándole unas pequeñas nociones del cambio de marcha y poco más.
- Los compactadores tienen el c.d.g. relativamente alto, lo que les hace muy inestables al tratar de salvar pequeños desniveles, produciéndose el vuelco.

- Protecciones individuales:
 - Botas antideslizantes.
 - Casco de seguridad homologado.
 - Cinturón antivibratorio.
 - Mono de trabajo.
 - Protectores auditivos.
- Extendedora de productos bituminosos.
 - Protecciones colectivas:
 - Se evitará que haya personas sobre la extendedora con excepción del maquinista durante su funcionamiento.
 - Las maniobras de posición para empuje y vertido de la carga del camión en la tolva serán dirigidas por personal especializado.
 - Los bordes de la máquina se señalizarán con una faja horizontal en bandas negras y amarillas.
 - Se prohibirá el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
 - Protecciones individuales:
 - Botas de seguridad.
 - Guantes de cuero.
 - Mono de trabajo.
 - Traje impermeable.
- Prevención de riesgos de daños a terceros.

Para evitar daños a terceros, se tomarán las siguientes medidas de protección:

- Vallas de limitación y protección, balizas luminosas y carteles de prohibido el paso en:
 - Posibles demoliciones.
 - Zonas de trabajo (calles).
 - Zonas de maquinaria.
 - Zanjas.
 - Zonas de acopio.
 - Instalaciones y locales.
- Señalización de tráfico y balizas luminosas en:
 - Calle de acceso a zonas de trabajo.
 - Calles donde se trabaja y se interfiera con la circulación.
 - Desvíos por obras, etc.
- Riesgos de las zonas de trabajo que generan polvo o que puedan interferir a terceros.

Si algún camino o zona pudiera ser afectada por proyecciones de piedras en las voladuras, se establecerá el oportuno servicio de interrupción del tránsito, así como las señales de aviso y advertencia que sean precisas.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

6. Formación y primeros auxilios.

- Formación:

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Se impartirá formación materia de seguridad e higiene en el trabajo, al personal de la obra.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista

- Medicina preventiva y primeros auxilios

- Botiquines:

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Existirá uno en la zona de servicios y varios estratégicamente repartidos a lo largo de la obra.

- Asistencia a accidentados:

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy convenientes disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

Algunos de los centros más cercanos son:

Centro de Salud.	Dirección.	Número de contacto.
Hospital del Sur de Tenerife	TF-28, 21, 38652 Arona, Santa Cruz de Tenerife	922174756
Hospital Sur	C. Siete Islas, 8, 38660 Arona, Santa Cruz de Tenerife	922750022
Hospital Quirón Salud Costa Adeje	Urbanización San Eugenio, s/n, 38660 Adeje, Santa Cruz de Tenerife.	922752626

Tabla 1. Centros de atención médica más cercanos.

- Reconocimiento médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de 1 año.

7. Instalaciones provisionales de obra.

- Comedores:

Se trata de una caseta prefabricada para comedor, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con

PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfiles soldada de apertura exterior con cerradura. El recinto deberá constar con calentaplatos o comidas y fregadero, además de disponer de recipientes para basuras o desperdicios, con tapa hermética que se retirarán diariamente. El resto del local dispondrá de mesas y sillas con respaldo con capacidad suficiente para los trabajadores.

▪ Vestuarios y aseos:

Se trata de una caseta prefabricada sanitaria de 4,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 1 ud de ventana de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso plato de ducha, inodoro, calentador eléctrico y lavabo, instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.

Se dispondrá de un termo eléctrico de 100 L., junto con bancos corridos de listones de madera. Se equiparán debidamente con perchas, papeleras, portarrollos, toalleros o secamanos automáticos.

▪ Oficina:

Se trata de una caseta prefabricada para oficina de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.

San Cristóbal de La Laguna, Julio 2023.

Fdo. Georgina Castellón González.

Cap. II - Pliego de condiciones particulares:

1. Disposiciones legales de aplicación.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- **O. de 31 de Enero de 194 Andamios: Cap. VII, art. 66 a 74 (BOE 3/2/40).** Reglamento general sobre Seguridad e Higiene.
- **O. de 20 de Mayo de 1952 (BOE 15-6-52).**
Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la industria de la construcción.
Modificaciones:
 - O. de 10 de Diciembre de 1953 (BOE 22/12/53).
 - O. de 23 de Septiembre de 1966 (BOE 1/10/66).
 - Artículos 100 a 105 derogados por O de 20 de Enero de 1956.
- **O. de 28 de Agosto de 197 Art. 1 a 4, 183 a 291 y anexos I y II (BOE 5/9/70; 9/9/70; corrección de erratas 17/10/70).**
Ordenanza del trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica.
- **O. de 9 de Marzo de 1971 (BOE 16 y 17/3/71; corrección de erratas 6/4/71; modificación 22/11/89).**
Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
Derogados algunos capítulos por: Ley 31/1/1995, RD 485/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 y RD 1.215/1997
- **O. de 23 de Mayo de 1997 (BOE 14/6/77).**
Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- **O. de 31 de Octubre de 1984 (BOE 7/11/84).**
Modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el estudio de Seguridad e Higiene.
- **O. de 7 de Enero de 1987 (BOE 15/1/87).**
Normas complementarias del Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto.
- **O. de 31 de Agosto de 1987 (BOE 18/9/87).**
Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- **O. de 16 de Diciembre de 1987 (BOE 29/12/87).**
Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.
- **O. de 28 de junio de 1988 (BOE 7/7/88).**
Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos elevación y Manutención referente a grúas - torre desmontables para obras.
- **RD 1.316/1989 de 27 de Octubre (BOE 2/11/89).**
Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

- **RD 1.435/92 de 27 de Noviembre (BOE 11/12/92, reformado por el RD 56/1995 de 20 de Enero (BCE 8/2/95)).**

Disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.

- **Directiva 92/57/CEE de 24 de Junio (DO 26/8/92).**

Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.

- **RD 1627/1997 de 24 de Octubre (BOE 25/10/97).**

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Deroga el RD 555/86 sobre obligatoriedad de inclusión de estudios de seguridad e higiene en proyectos de edificación y obras públicas.

- **Ley 31/1995 de 8 de Noviembre (BOE 10/11/95).**

Prevención de riesgos laborales. (Se citan los artículos 15, 18, 24, 29.1, 29.2, 39, 42.2 y 44).

Deroga algunos capítulos de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O. 9/3/71).

- **RD 39/1997 de 17 de Enero (BOE 31/1/97).**

Reglamento de los servicios de prevención.

- **RD 485/1997 de 14 de Abril (BOE 23/4/97).**

Disposiciones mínima en materia de señalización, se seguridad y salud en el Trabajo.

Deroga algunos capítulos de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O. 9/3/71).

- **RD 486/1997 de 14 de Abril (BOE 23/4/97).**

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Modifica y deroga algunos capítulos de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 9/3/71).

- **RD 487/1997 de 14 de Abril (BOE 23/4/97).**

Disposiciones mínima de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- **RD 488/1997 de 14 de Abril (BOE 23/3/97).**

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

- **RD 664/1997 de 12 de Mayo (BOE 24/5/97).**

Protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Deroga algunos capítulos de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 9/3/71).

- **RD 665/1997 de 12 de Mayo (BOE 24/5/97).**

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Deroga algunos capítulos de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 9/3/71).

▪ **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.

Deroga alguno capítulos de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 9/3/71).

▪ **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.

Modifica y deroga algunos capítulos de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 9/3/71).

2. Homologaciones.

Se considerará de obligado cumplimiento en este Estudio de Seguridad y Salud, con referencia a las prendas de protección personal a utilizar lo siguiente:

- **Norma Técnica Reglamentaria M.T.1** – Cascos de seguridad no metálicos.
- **Norma Técnica Reglamentaria M.T.2** – Protectores auditivos.
- **Norma Técnica Reglamentaria M.T.3** – Pantallas para soldadores.
- **Norma Técnica Reglamenta M.T.5** – Calzado de seguridad.
- **Norma Técnica Reglamentaria M.T.7 y 8** – Equipos de protección personal de vías respiratorias.
- **Norma Técnica Reglamentaria M.T.13, 21 y 22** – Cinturones de Seguridad.
- **Norma Técnica Reglamentaria M.T.16 y 17** – Gafas de seguridad.
- **Norma Técnica Reglamentaria M.T.26** – Aislamiento de seguridad en herramientas manuales.
- **Norma Técnica Reglamenta M.T.27** – Botas impermeables.
- **Norma Técnica Reglamentaria M.T.28** – Dispositivos anticaída.

3. Condiciones de los medios de protección.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o de fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para que fue concedido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento. Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representara un riesgo en sí mismo.

➤ **Protecciones personales:**

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74; B.O.E. 20-5-74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

➤ Protecciones colectivas:

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

✓ Valla para contención peatonal y cortes de tráfico:

Consistirá en una estructura metálica, con forma de panel rectangular vertical, con lados mayores horizontales de 2,5 m. a 3 m. y menores, verticales, de 0,9 m. a 1,1 m. La estructura principal – marco perimetral – estará constituida por perfiles metálicos huecos o macizos, cuya sección tenga como mínimo un módulo resistente de 1 cm. Los perfiles secundarios o intermedios tendrán una sección con módulo resistente mínimo de 0,15 cm. Los puntos de apoyo, solidarios con la estructura principal, estarán formados por perfiles metálicos y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm. del plano del panel. Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

➤ Señales de seguridad

Estarán de acuerdo con la Normativa Vigente, Real Decreto 1403/1986 de 9 de Mayo (B.O.E. n ° 162 del 8 de Julio). Se dispondrá sobre soporte, o adosadas a un muro, pilar, máquina, etc.

➤ Señalización provisional de obra (tráfico)

La señalización provisional de obras viene regulada oficialmente por la O.M. del M.O.P.U. de 14 de Marzo. Cuando la obra esté en autopista o autovía, o la anchura de la carretera sea de 7 m. o más en calzada y tenga arcenes, las señales circulares deberán ser de 90 cm. de D.N. y las triangulares de 1,35 cm. de lado como mínimo. En el resto de las carreteras las señales podrán ser de 60 y 90 cm. respectivamente. La señalización que deba mantenerse por la noche se hará con señales reflectantes. Los croquis de señalización estarán autorizados por la Dirección Facultativa.

➤ Interruptores y Relés diferenciales

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máxima de 63 A., cumplirán los requisitos de la norma UNE 20-383-75. Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación o que tenga tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A. Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

➤ Puestas a tierra

Las puestas a tierra estarán de acuerdo con lo expuesto en la MI.BT.039 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

➤ Barandillas

Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o laterales. La altura será como mínimo de 90 cm. sobre el piso y el hueco existente entre barandilla y rodapié estará protegido por un larguero horizontal. La

ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes, que puedan causar heridas. El rodapié tendrá una altura mínima de 20 cm.

➤ Cuerdas auxiliares para amarre de cinturón de seguridad

Las cuerdas tendrán una carga de rotura mínima de 3.000 kg/cm². Las cuerdas deben ser de poliamida o cáñamo.

➤ Pernos para anclaje de cinturón de seguridad

Pueden utilizarse tochos de ferralla embutidos en un taladro preparado al efecto. El módulo resistente mínimo será $W=0,78$ cm. para el acero normal de construcción $\sigma=1.400$ kg/cm². Se prohíbe el uso de aceros especiales. El tocho debe ajustarse al taladro, o se acuñará para evitar movimientos. Llevará soldada una cruceta en la parte superior, para evitar que la cuerda pueda escaparse por arriba.

4. Servicio de prevención.

Servicio técnico de Seguridad e Higiene.

La obra deberá contar con un técnico de Seguridad cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo, investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeron para evitar su repetición. La obra igualmente dispondrá de una brigada de seguridad para instalación, mantenimiento y reparación de protecciones y señalización.

Servicio médico.

La empresa constructora contará con Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado. La obra contará con la asistencia de un A.T.S. que entre otras funciones se encargará de revisar todos los botiquines de tajo para la reposición del material consumido.

5. Instalaciones médicas.

Se dispondrá de un local destinado a botiquín central, equipado con el material sanitario y clínico para atender cualquier accidente, además de todos los elementos precisos para que el A.T.S. desarrolle su diaria labor de asistencia a los trabajadores y demás funciones necesarias para el control de la sanidad en la obra. Será obligatoria la existencia de un botiquín de tajo en aquellas zonas de trabajo que estén alejadas del botiquín central, para poder atender pequeñas curas, dotado con el imprescindible material actualizado.

6. Vigilante de seguridad.

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Sus funciones serán las siguientes:

- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Comunicar por conducto jerárquico o, en su caso, directamente al empresario, las situaciones de peligro que puedan producirse en cualesquiera puestos de trabajo, proponiendo las medidas que a su juicio deban adoptarse.

- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, herramientas, etc., y procesos laborales en la empresa; comunicando al Jefe de Obra la existencia de riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores con objeto de que sean puestas en prácticas las oportunas medidas de prevención.
- Prestar los primeros auxilios a los accidentados y proveer cuanto fuera necesario para que reciban la inmediata asistencia sanitaria que el estado o situación de los mismos pudiera requerir.
- Por cada “Empresa Subcontratada” con más de cinco trabajadores, se designará asimismo un vigilante de Seguridad, que será el representante - vocal en el comité de Seguridad e Higiene de la obra.

7. Comité de seguridad.

En el momento en el que en la obra se alcance un número igual o superior a 50 trabajadores, exigido expresamente en el Convenio Colectivo Provincial, se procederá a formar el *COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE DE LA OBRA*, constituido por las personas y cargos descritos expresamente en las Ordenanzas de Trabajo y General de Seguridad e Higiene, que incluirá a representantes de las diversas subcontratas.

Este comité se reunirá con periodicidad en función de la peligrosidad de los tajos y el desarrollo de la obra, pero al menos de manera oficial una vez al mes, mediando cuantas reuniones informales sean convenientes.

Se levantará acta de cada reunión oficial, enviándose a la Delegación de Trabajo correspondiente, en el plazo de 15 días.

El presidente del Comité de Seguridad e Higiene será el Jefe de Obra.

El vigilante de Seguridad será el Secretario del Comité de Seguridad e Higiene.

Los 4 vocales, exigibles al caso, serán elegidos directamente por los trabajadores.

Las empresas subcontratistas, presentes en obra estarán representadas por un vocal, en el Comité de Seguridad e Higiene de la obra, durante su plazo de actividad, mediante votación.

Las funciones y atribuciones de dicho Comité serán las siguientes:

- a) Promover la observancia de las disposiciones vigentes para la prevención de los riesgos provisionales.
- b) Informar sobre el contenido de las normas de Seguridad e Higiene para que deban figurar en el reglamento.
- c) Realizar visitas tanto a los lugares de trabajo como a los servicios y dependencias establecidos para los trabajadores de la obra para conocer las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, maquinaria, herramientas y procesos laborales, y constatar los riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores e informar de los defectos y peligros que adviertan a la Dirección de la Obra, a la que propondrá, en su caso, la adopción de las medidas preventivas necesarias, y cualesquiera otras que considere oportunas.
- d) Interesar la práctica de reconocimientos médicos a los trabajadores de la obra, conforme a lo dispuesto en las disposiciones vigentes.
- e) Velar por la eficaz organización de la lucha contra incendios en el seno de la obra.
- f) Conocer las investigaciones realizadas por los Técnicos de la empresa sobre los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que en ella se produzcan.

- g) Investigar las causas de los accidentes y de las enfermedades profesionales producidos en la obra con objeto de evitar unos y otras, y en los casos graves y especiales practicar las informaciones correspondientes, cuyos resultados dará a conocer el director de la Obra a los representantes de los Trabajadores y a la Inspección Provincial del Trabajo.
- h) Cuidar de que todos los trabajadores reciban una formación adecuada en materias de Seguridad e Higiene y fomentar la colaboración de los mismos en la práctica y observancia de las medidas preventivas de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- i) Cooperar en la realización y desarrollo de programas y campañas de Seguridad e Higiene del trabajo en la obra, de acuerdo con las orientaciones y directrices del I.N.S.H.T., y ponderar los resultados obtenidos en cada caso.
- j) Promover la enseñanza, divulgación y propaganda de la Seguridad e Higiene mediante cursillos y conferencias al personal de la obra, viene directamente o a través de la colocación de carteles y de avisos de seguridad, y la celebración de concursos sobre temas y cuestiones relativas a dicho orden de materias.
- k) Proponer la concesión de recompensas al personal que se distinga por su comportamiento, sugerencias o intervención en actos meritorios, así como la imposición de sanciones a quienes incumplan normas e instrucciones sobre Seguridad e Higiene de obligada observancia en el seno de la Obra.
- l) El Comité se reunirá, al menos, mensualmente y siempre que los convoque su Presidente por libre iniciativa o a petición fundada de tres o más de sus componentes. En la convocatoria se fijará el orden de asuntos a tratar en la reunión. Asimismo, enviarán mensualmente al Delegado de trabajo una nota informativa sobre la labor desarrollada por los mismos.
- m) Las reuniones del Comité de Seguridad e Higiene se celebrarán dentro de las horas de trabajo y, caso de prolongarse fuera de éstas, se abonarán sin recargo, o se retardará, si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso de mediodía.

8. Instalaciones de higiene y bienestar.

Comedores

En función del número de obreros punta, la superficie del recinto será:

$$S = N^{\circ} \text{ de Obreros punta} \times 1,0$$

Se dispondrá de iluminación adecuada, ventilación suficiente y estará dotado de mesas, asientos, pilas para lavar la vajilla, grifos (uno cada diez obreros), agua potable, cubos con tapa para depositar los desperdicios y un calienta comidas (uno por cada cincuenta obreros).

Vestuarios

La superficie necesaria es: $S = N^{\circ} \text{ de Obreros punta} \times 1,50$

El número de taquillas: $N^{\circ} \text{ de Obreros punta} \times 1,00$

Asimismo, dispondrá de asientos individuales e iluminación.

Servicios

Dispondrá de un local con los siguientes servicios:

- 2 retretes inodoros en cabinas individuales de: 1,20 x 1,00 x 2,30
- Lavabos con espejos y jabón
- Duchas individuales con agua fría y caliente
- 1 calentador de 100 litros

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

9. Plan de seguridad e higiene.

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad e Higiene adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución. Dicho Plan será aprobado por la Dirección Facultativa de Obra, la cual supervisará su aplicación práctica.

10. Medición y abono.

Se entiende por Unidad de las recogidas en este Estudio, todo elemento disponible en la obra para la evitación de riesgos, así como de utilidad en el bienestar o higiene de los trabajadores.

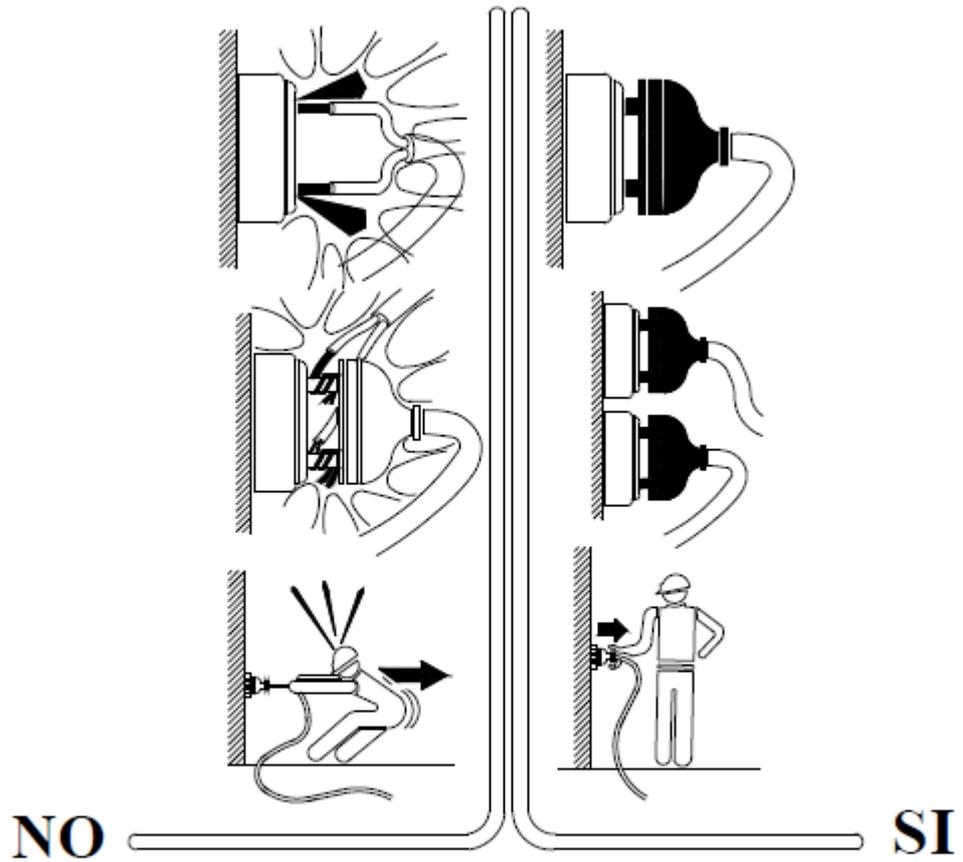
Los precios estampados en los Cuadros de Precios y en el Presupuesto refieren a la unidad definida de esta manera, cualquiera que sea su procedencia. La pérdida o enajenación de prendas de trabajo, o cualesquiera otras medidas de seguridad, además de la sanción que por tal motivo proceda, llevará aparejado el descuento de la misma al Contratista y lo mismo en el caso de resolución del Contrato, en cuyo caso la deducción podrá efectuarse de la liquidación que deba percibir el Contratista.

San Cristóbal de La Laguna, Julio 2023.

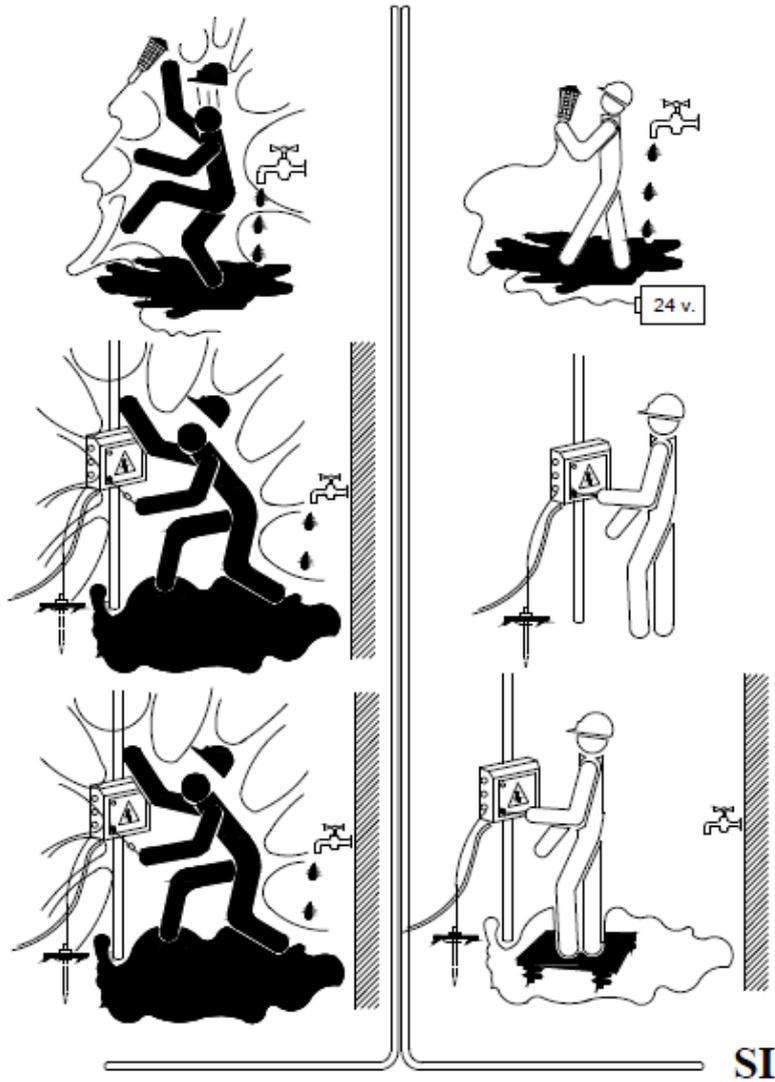
Fdo. Georgina Castellón González.

Cap. III - Planos:

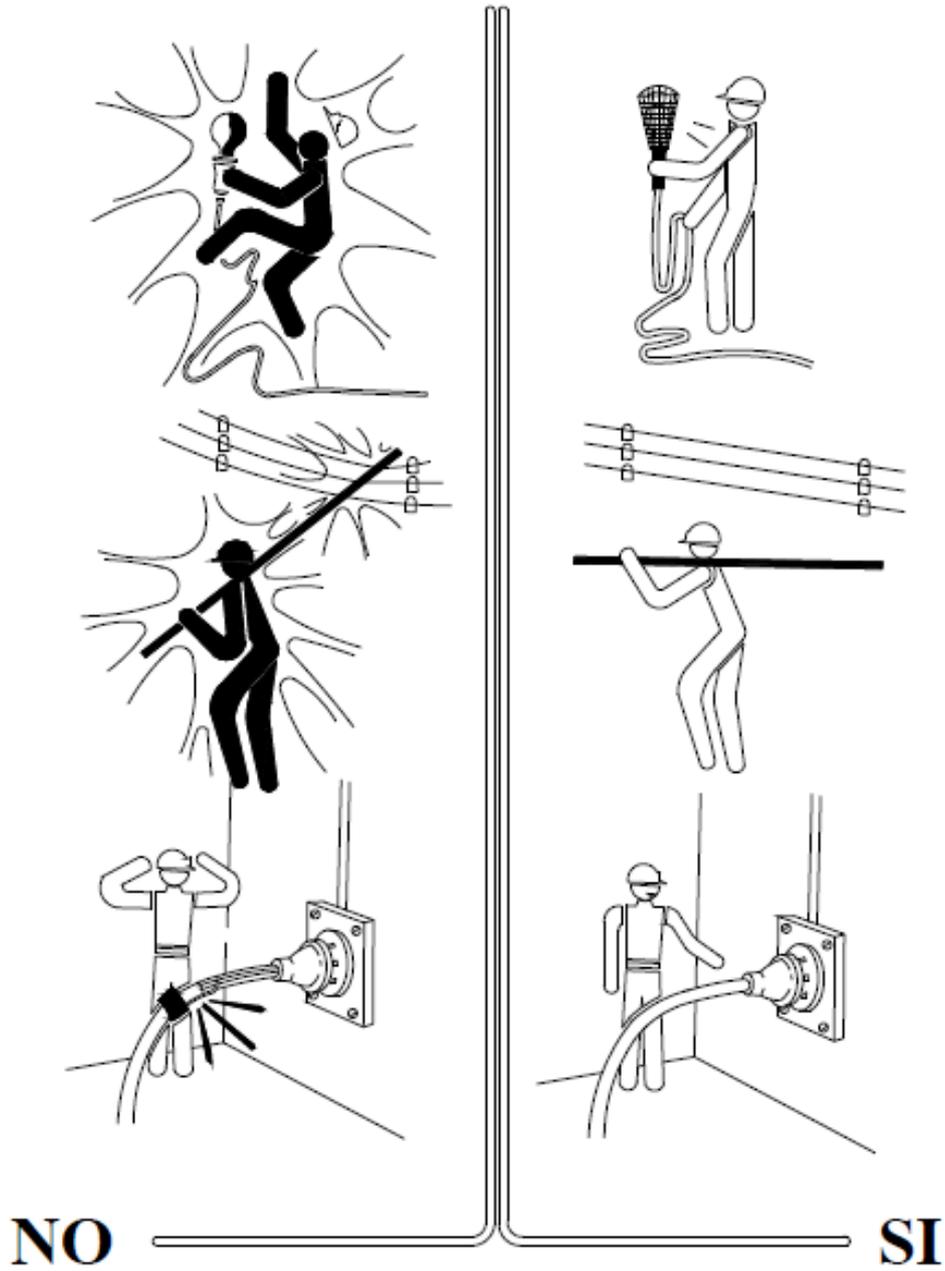
PRECAUCIONES CON ELECTRICIDAD I



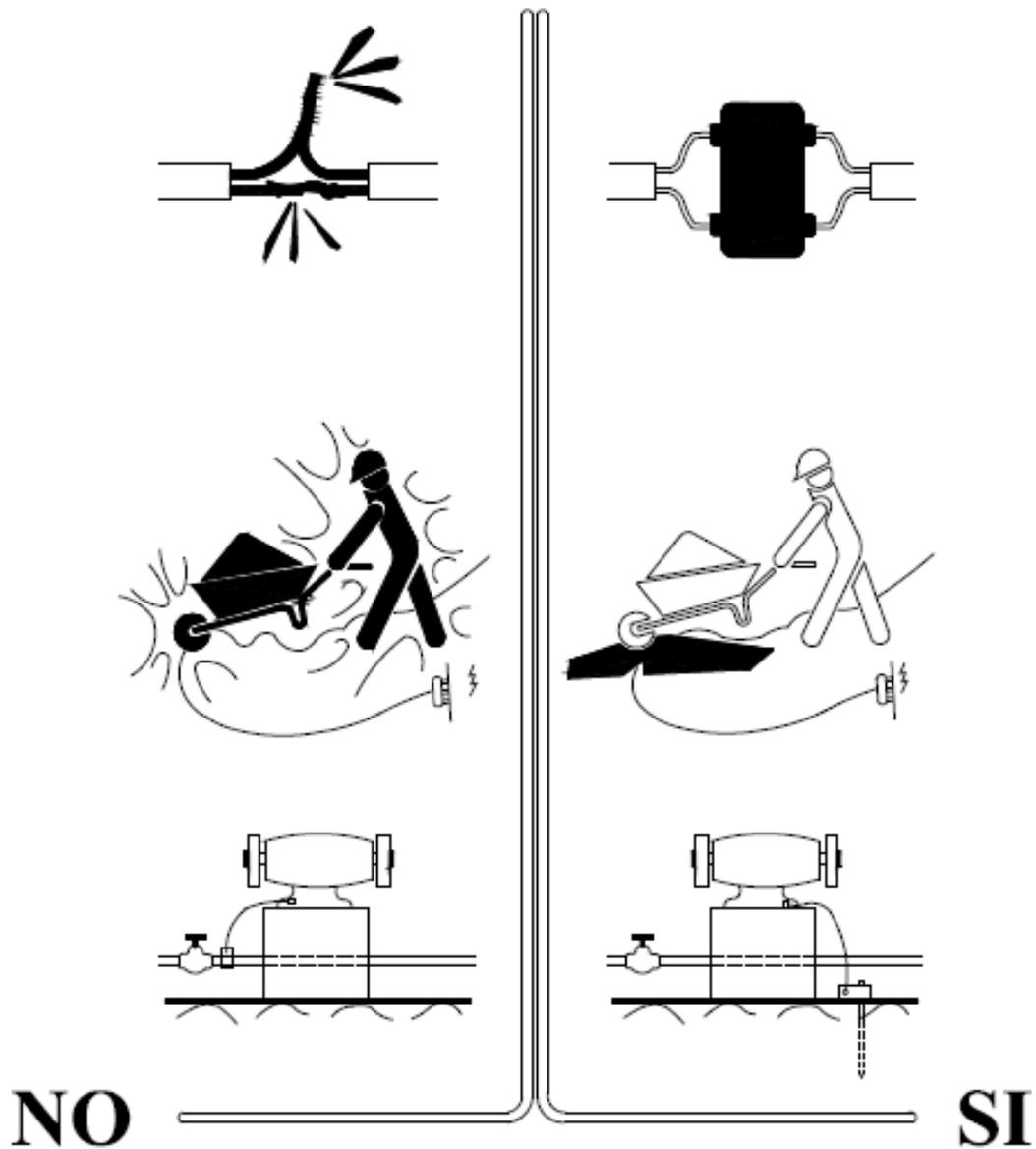
PRECAUCIONES CON ELECTRICIDAD II



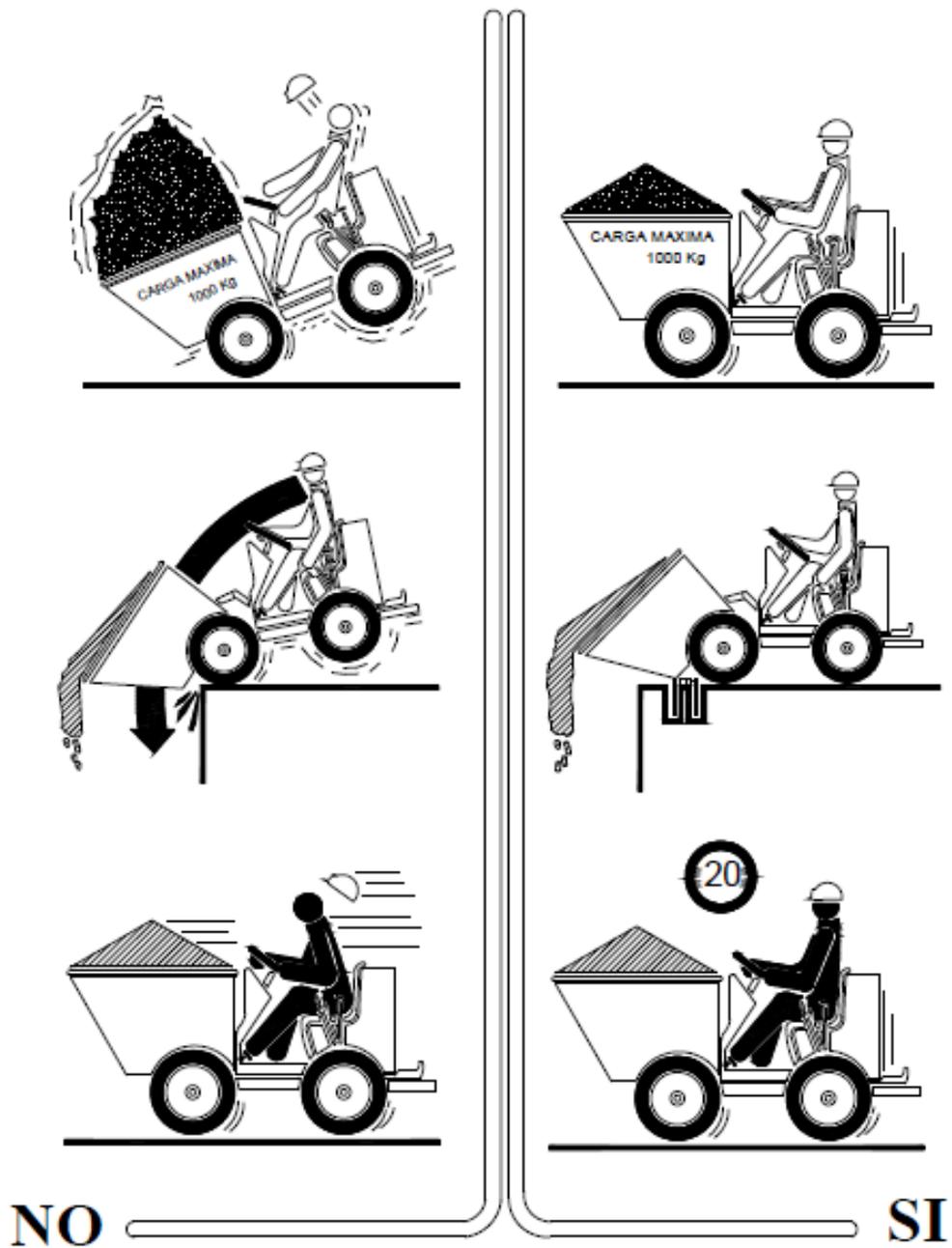
PRECAUCIONES CON ELECTRICIDAD III



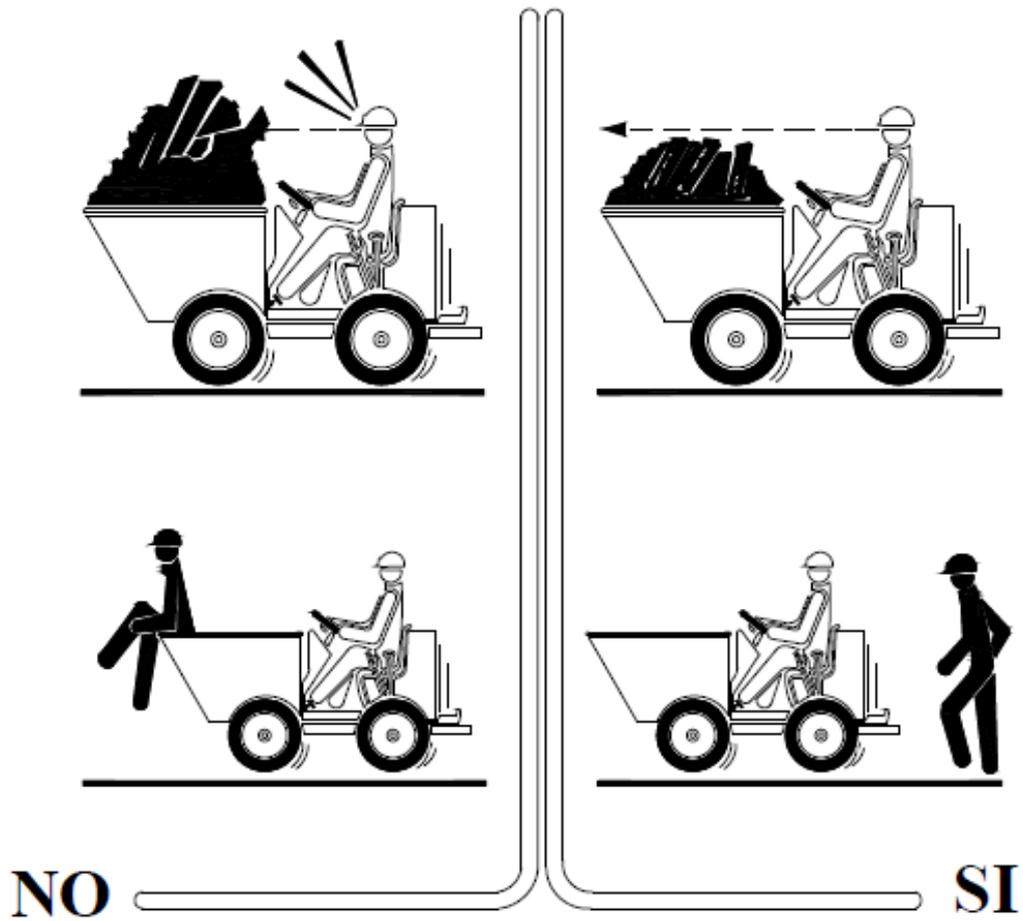
PRECAUCIONES CON LA ELECTRICIDAD



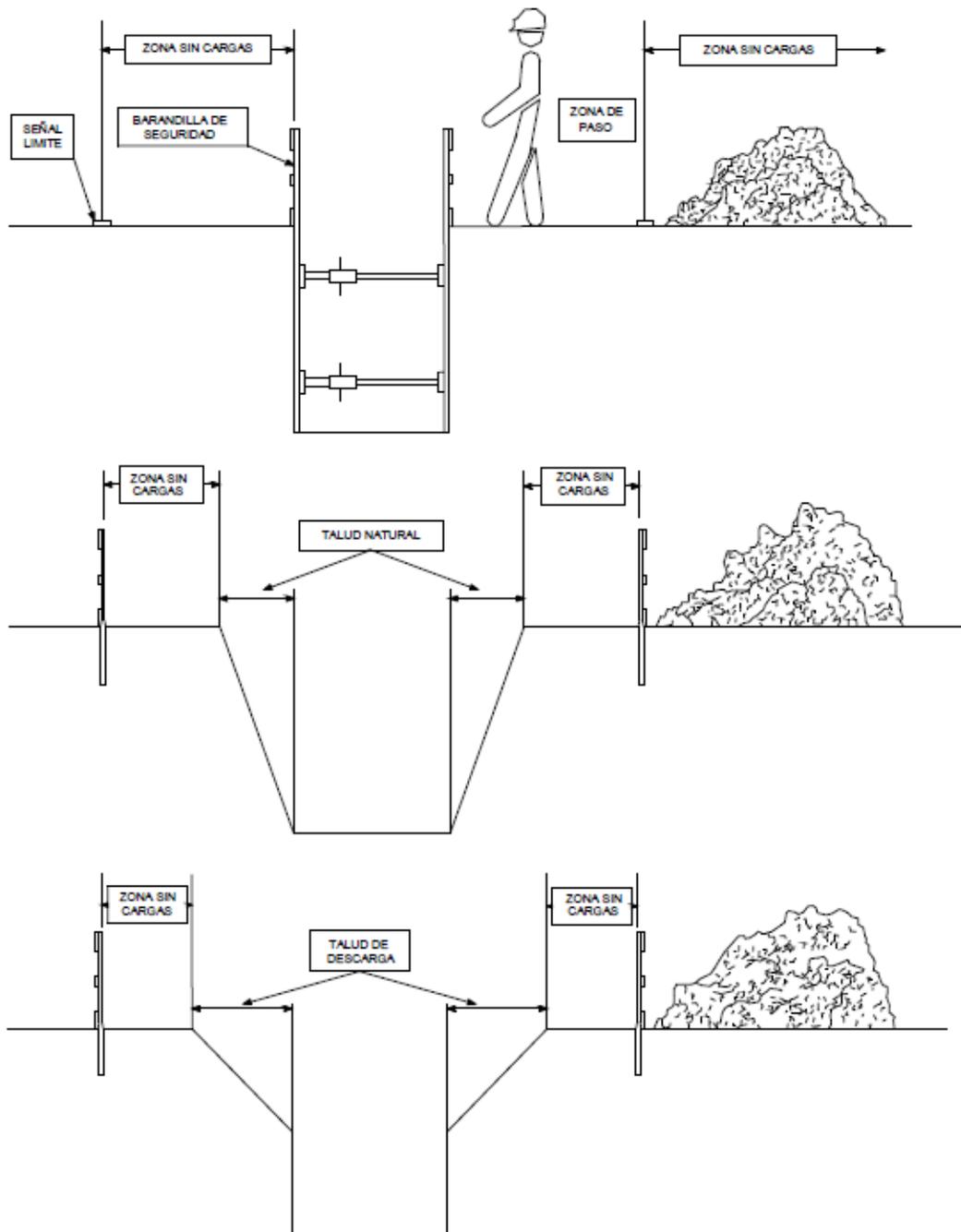
PRECAUCIONES DUMPER I



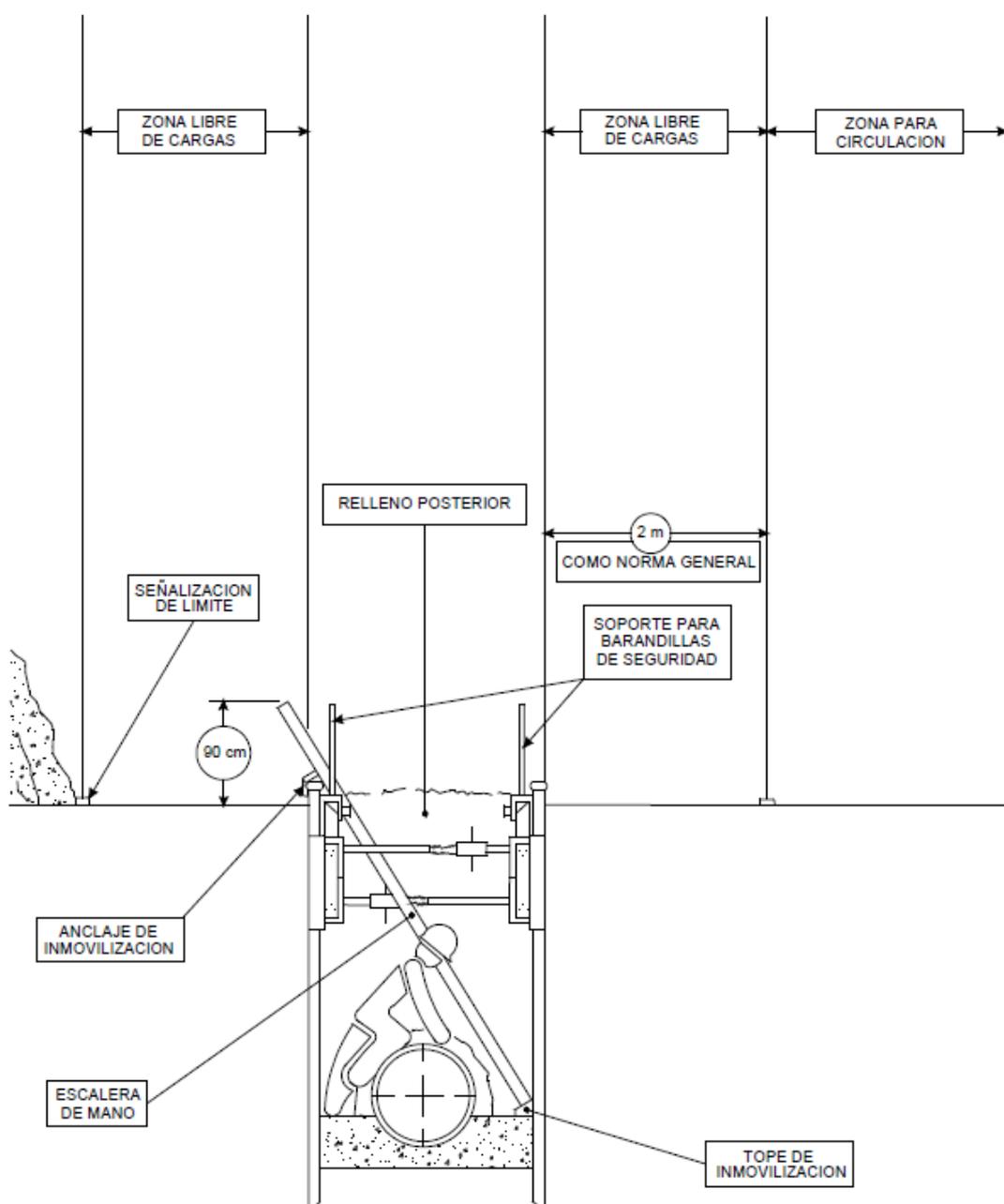
PRECAUCIONES DUMPER II

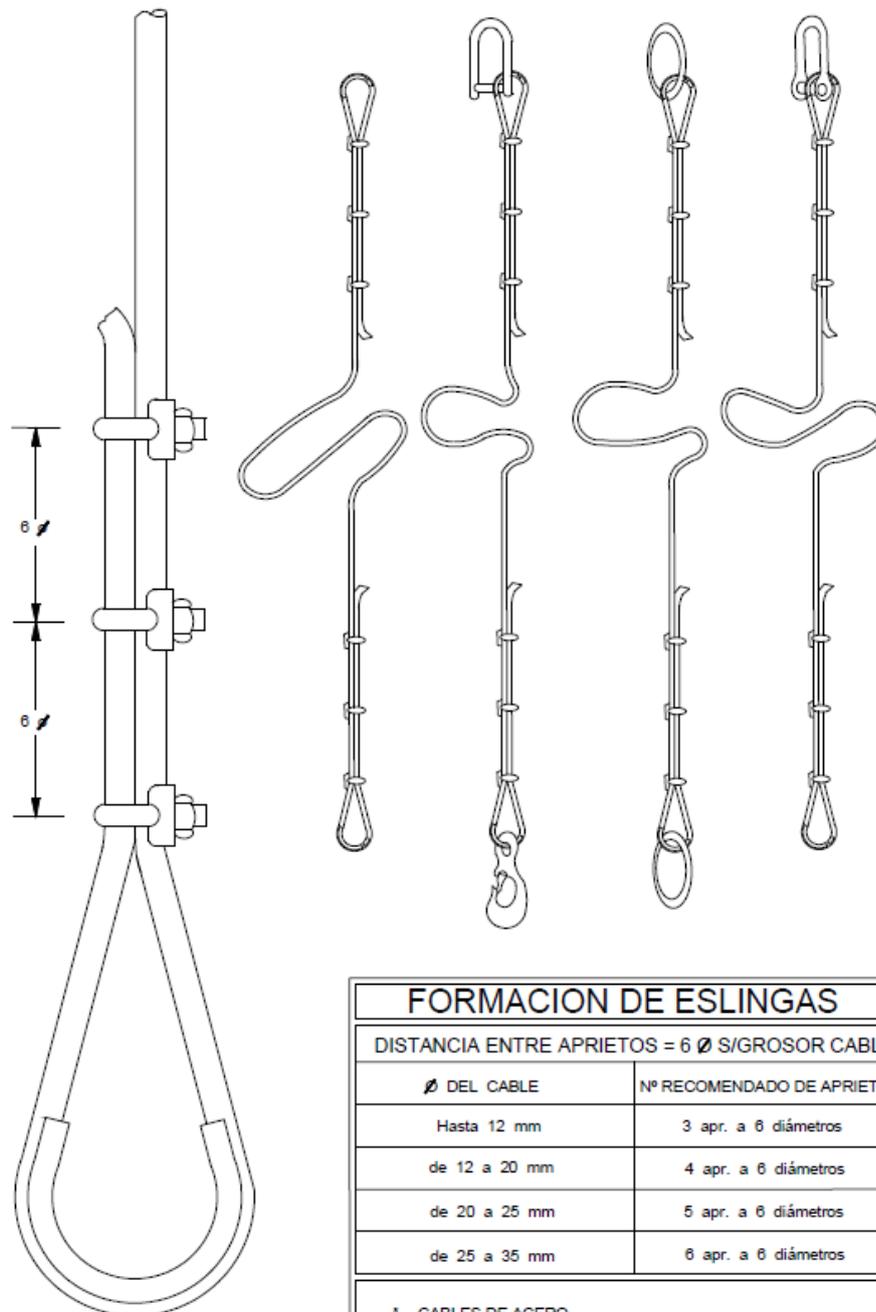


PRECAUCIONES EN ZANJAS I



PRECAUCIONES EN ZANJAS II

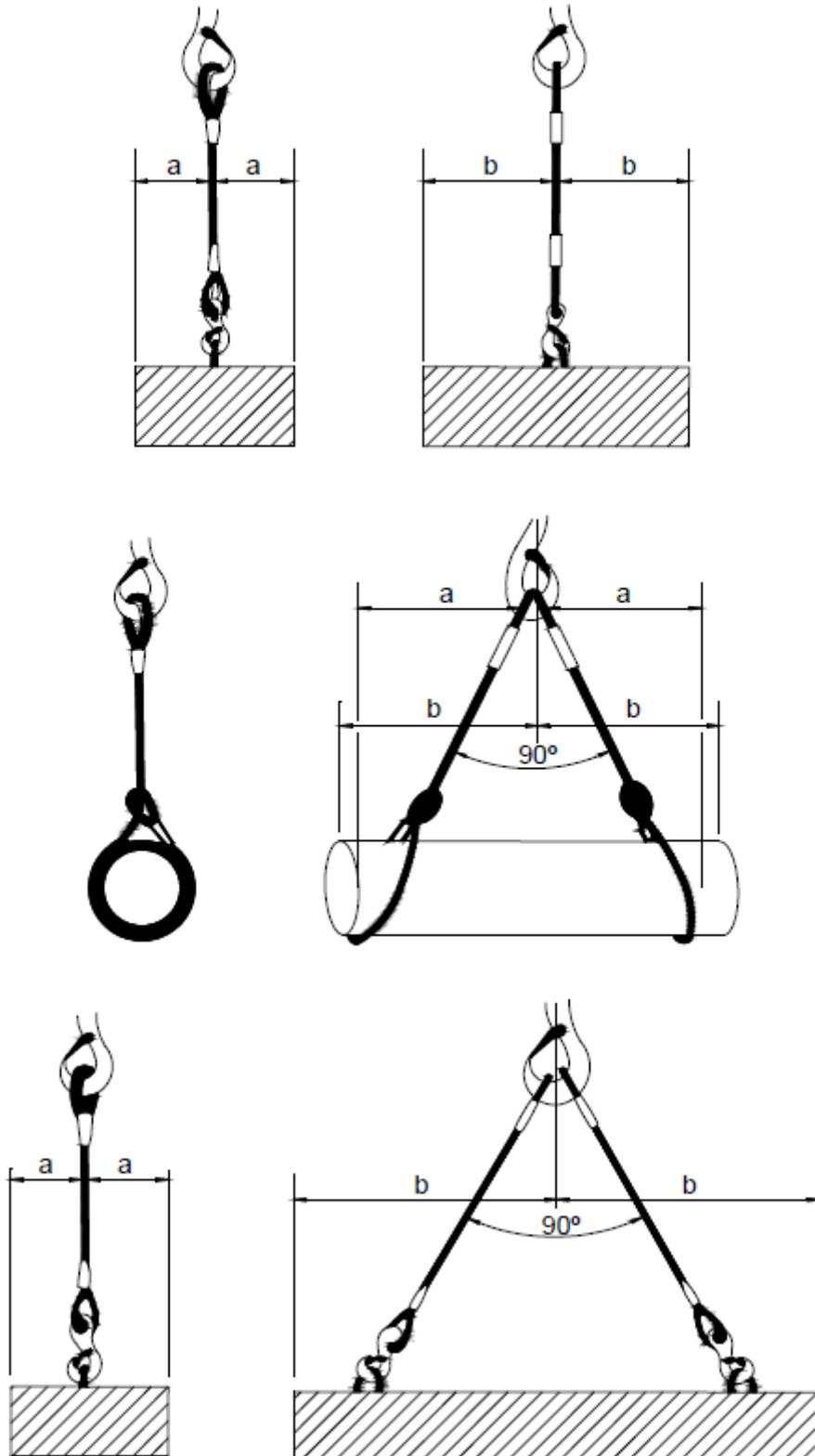




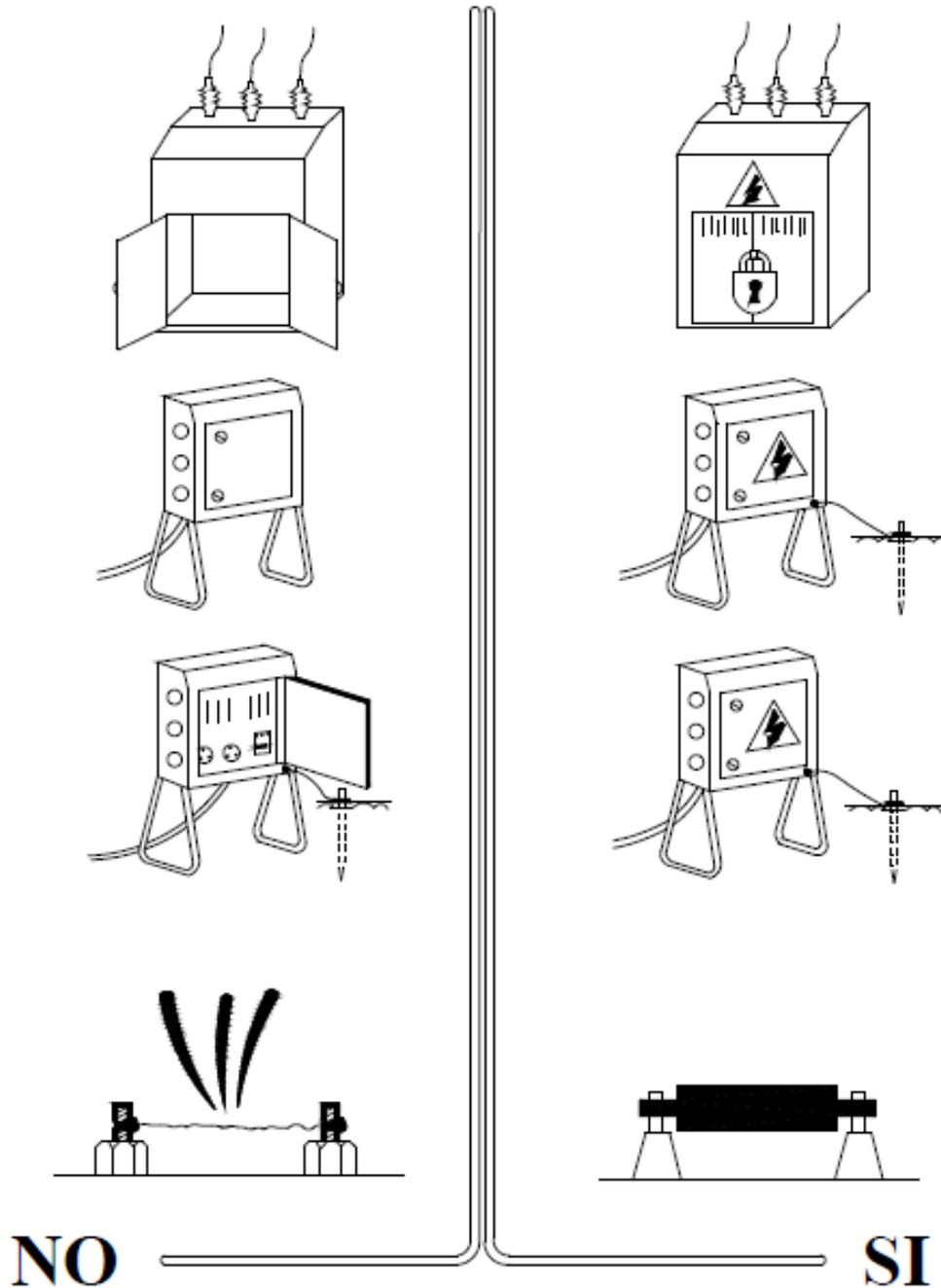
FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS = 6 Ø S/GROSOR CABLE	
Ø DEL CABLE	Nº RECOMENDADO DE APRIETOS
Hasta 12 mm	3 apr. a 6 diámetros
de 12 a 20 mm	4 apr. a 6 diámetros
de 20 a 25 mm	5 apr. a 6 diámetros
de 25 a 35 mm	6 apr. a 6 diámetros

* - CABLES DE ACERO
 * - LAZOS PROTEGIDOS CON FORRILLO GUARDACABOS
 * - PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS

FORMAS DE SUSTENTACION DE CARGAS



PRECAUCIONES CON CUADROS



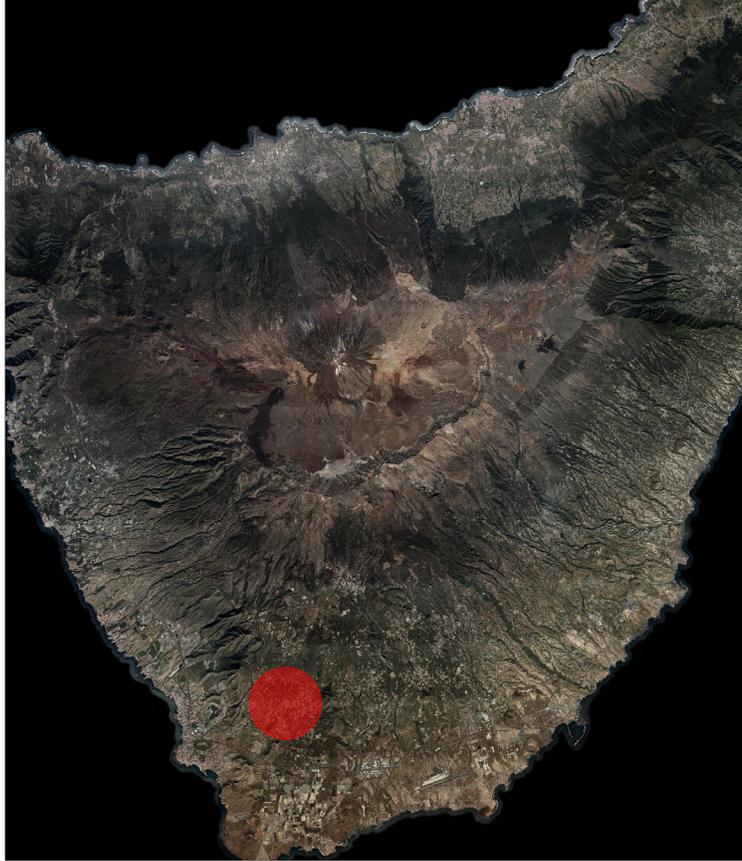
San Cristóbal de La Laguna, Marzo 2024.

Georgina
Castellón
X González

Firmado digitalmente por
Georgina Castellón González
Fecha: 2024.02.27 00:58:28 Z

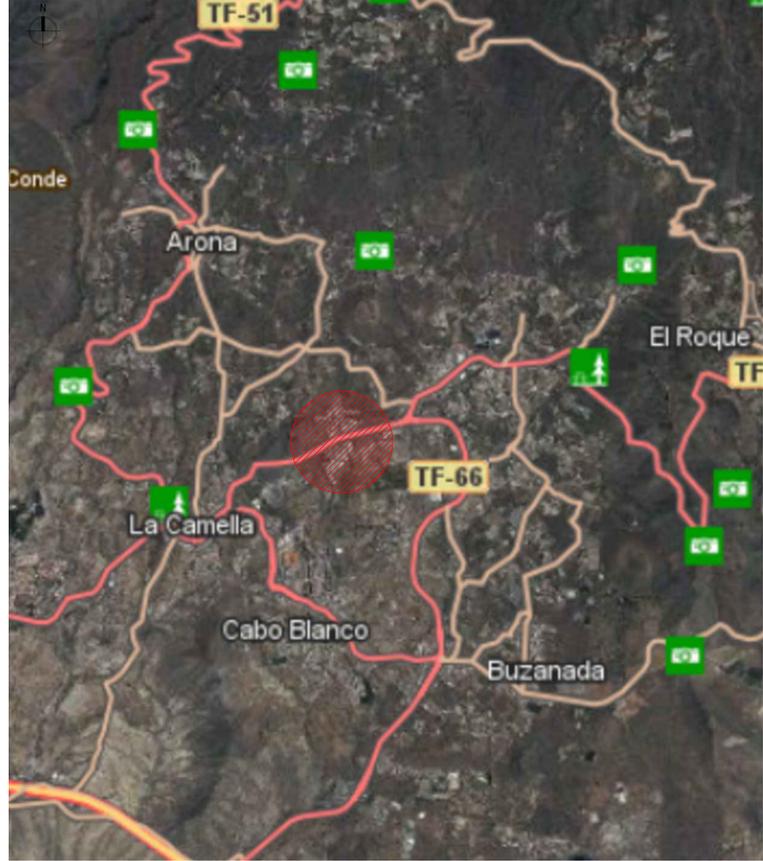
Georgina Castellon Glez
Ingeniero Civil.

T.M. ARONA



1/150.000

ORTOFOTOEXPRESS - CALLEJERO TURÍSTICO



1/20.000

PLANEAMIENTO



1/5.000

SENTENCIA DE TSJC, DE 25 DE ABRIL DE 2014, DE ANULACIÓN TOTAL DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN DE ARONA DE 2011

APROBACIÓN DEFINITIVA DE PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN DE ARONA POR PLENO COTMAC EL 03/06/1994, PUBLICADO EL 03/08/1994 EN EL BOC 095/94

ZONA DE USOS: B6 - B6 COMERCIAL
USOS GLOBALES: RE - RESIDENCIAL
CATEGORÍA DE SUELO: SU - SUELO URBANO
CLASIFICACIÓN DE SUELO: SU - SUELO URBANO

TOPOGRÁFICO INTEGRADO



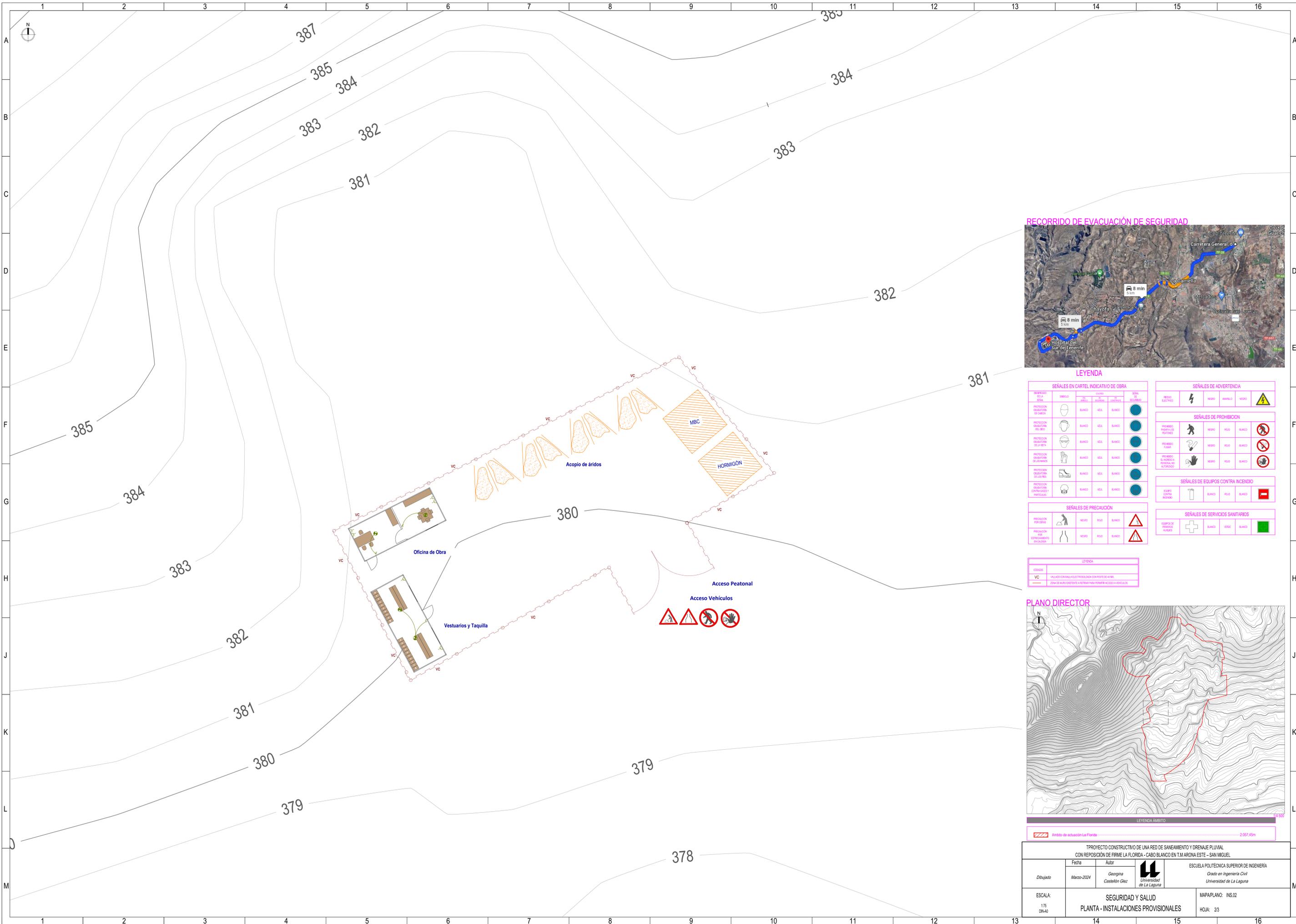
1/5.000

ALTA RESOLUCIÓN



1/2.500

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME LA FLORIDA - CABO BLANCO EN T.M. ARONA ESTE - SAN MIGUEL			
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
	Marzo-2024	Georgina Castellón Glez	
ESCALA: VARIAS DIV-40	SEGURIDAD Y SALUD SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO		MAPA PLANO: SIT.01 HOJA: 1/3



LEYENDA

SEÑALES EN CARTEL INDICATIVO DE OBRA				
DEFINICIÓN DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLOR FONDO	COLOR BORNO	SEÑAL DE FONDO
PROTECCIÓN DE BARRERAS DE OBRA		BLANCO	AZUL	BLANCO
PROTECCIÓN DE BARRERAS DE ORO		BLANCO	AZUL	BLANCO
PROTECCIÓN DE BARRERAS DE PLÁSTICO		BLANCO	AZUL	BLANCO
PROTECCIÓN DE BARRERAS DE ALUMINIO		BLANCO	AZUL	BLANCO
PROTECCIÓN DE BARRERAS DE CEMENTO		BLANCO	AZUL	BLANCO
PROTECCIÓN DE BARRERAS DE HORMIGÓN		BLANCO	AZUL	BLANCO
PROTECCIÓN DE BARRERAS DE CEMENTO Y HORMIGÓN		BLANCO	AZUL	BLANCO

SEÑALES DE ADVERTENCIA				
TIPO DE SEÑAL	SÍMBOLO	COLOR FONDO	COLOR BORNO	SEÑAL DE FONDO
PRESENCIA DE AGUA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO
PRESENCIA DE AGUA CALIENTE		NEGRO	ROJO	BLANCO
PRESENCIA DE FUEGO		NEGRO	ROJO	BLANCO
PRESENCIA DE MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	ROJO	BLANCO
PRESENCIA DE MATERIALES EXPLOSIVOS		NEGRO	ROJO	BLANCO

SEÑALES DE PROHIBICIÓN				
TIPO DE SEÑAL	SÍMBOLO	COLOR FONDO	COLOR BORNO	SEÑAL DE FONDO
PROHIBICIÓN DE PASAR POR AQUÍ		NEGRO	ROJO	BLANCO
PROHIBICIÓN DE FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO
PROHIBICIÓN DE ACCEDER SIN PERMISO A LA ZONA DE OBRA		NEGRO	ROJO	BLANCO

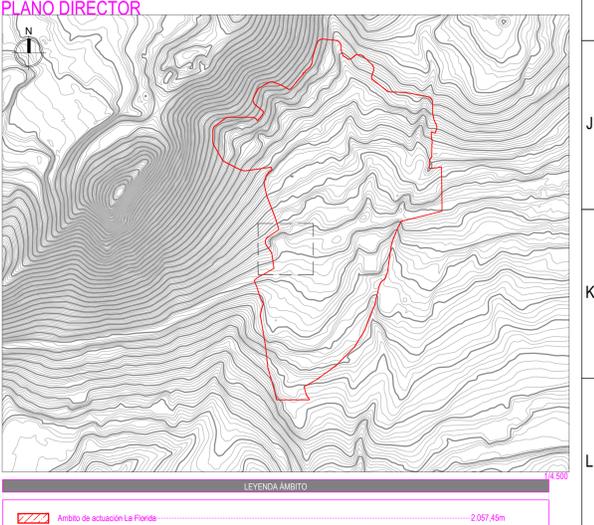
SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIO				
TIPO DE SEÑAL	SÍMBOLO	COLOR FONDO	COLOR BORNO	SEÑAL DE FONDO
EQUIPO CONTRA INCENDIO		BLANCO	ROJO	BLANCO

SEÑALES DE PRECAUCIÓN				
TIPO DE SEÑAL	SÍMBOLO	COLOR FONDO	COLOR BORNO	SEÑAL DE FONDO
PRECAUCIÓN POR OBRAS		NEGRO	ROJO	BLANCO
PRECAUCIÓN POR ESTRETEZAS EN LA CIRCULACIÓN		NEGRO	ROJO	BLANCO

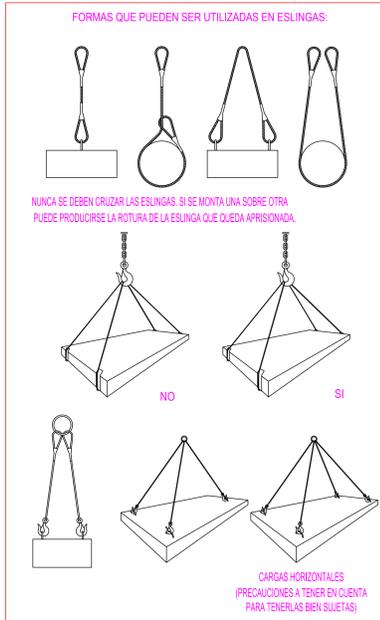
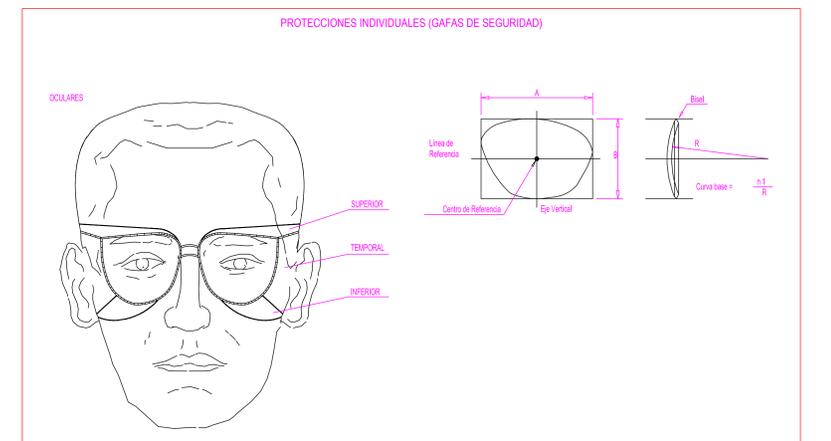
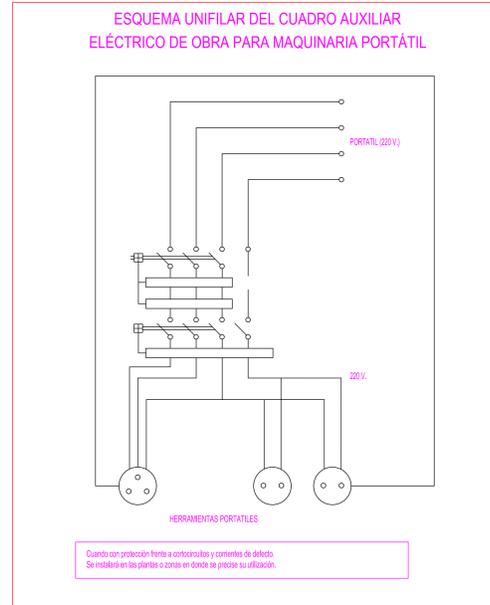
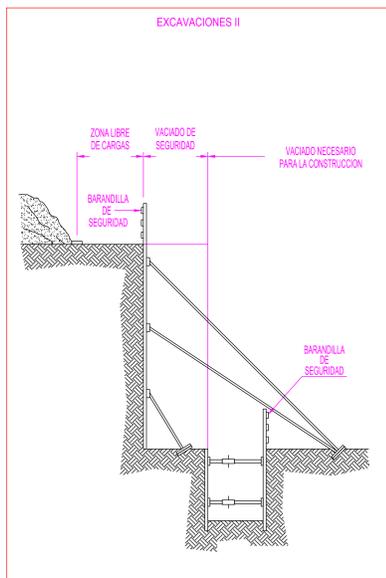
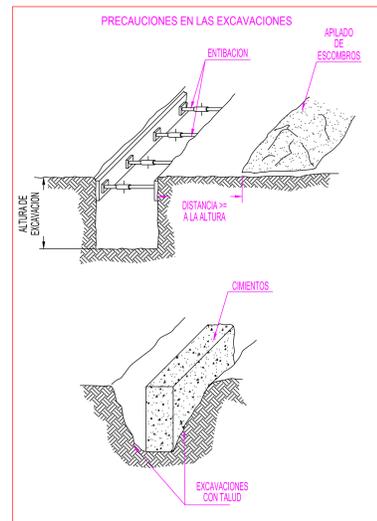
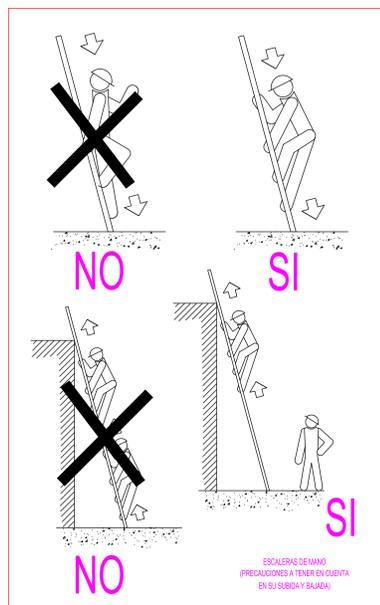
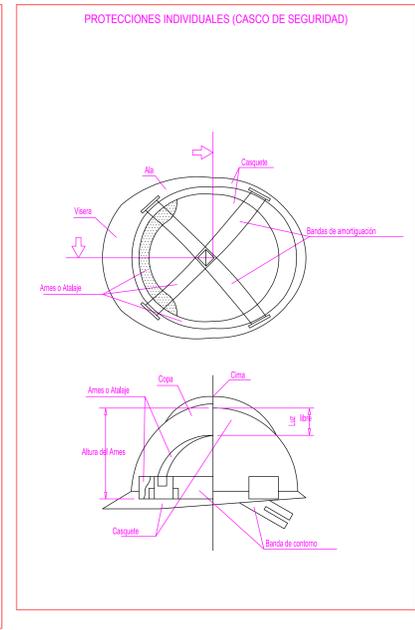
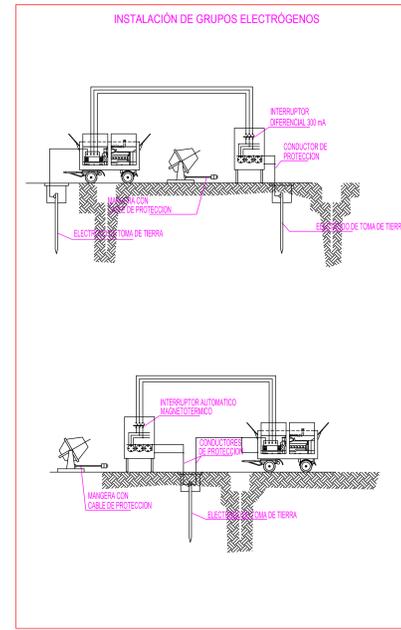
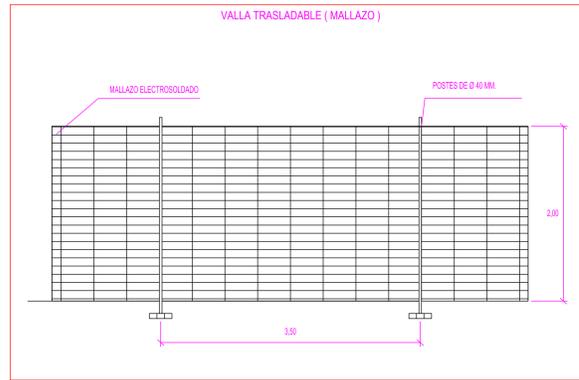
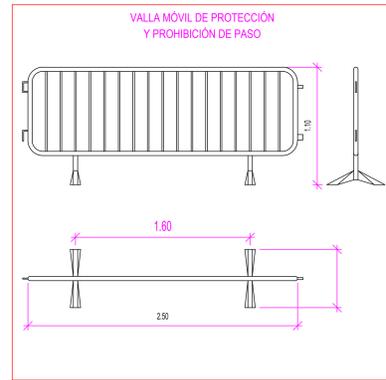
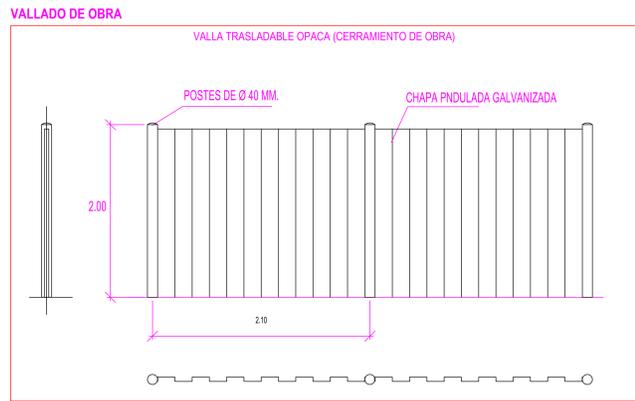
SEÑALES DE SERVICIOS SANITARIOS				
TIPO DE SEÑAL	SÍMBOLO	COLOR FONDO	COLOR BORNO	SEÑAL DE FONDO
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO

LEYENDA ÁMBITO

OFICINA	
VC	INDICADO CON BARRERA DE PROTECCIÓN CON PROFESOR DE 10 CM
VC	ZONA DE ALARME EXISTENTE A RETENCIÓN PARA PERMITIR ACCESO A VEHÍCULOS



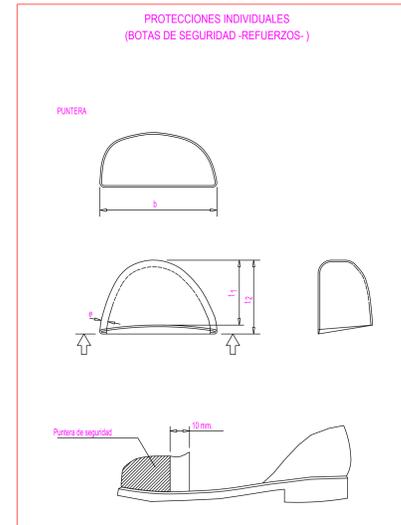
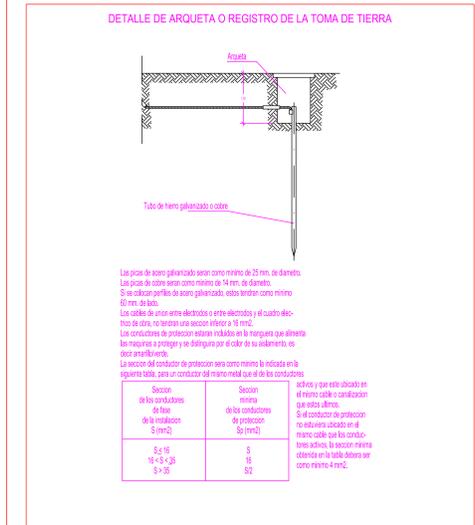
TPROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME LA FLORIDA - CABO BLANCO EN T.M. ARONA ESTE - SAN MIGUEL			
Dibujo: Marzo-2024	Autor: Georgina Castellón Glez. Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	MAPA PLANO: INS.02 HOJA: 23
ESCALA: 1/75 DIV-40	SEGURIDAD Y SALUD PLANTA - INSTALACIONES PROVISIONALES		MAPA PLANO: INS.02 HOJA: 23



ESLINGAS DE CADENA DE DOS RAMALES. NORMA DIN 695

CARGA (T)	Largo del ramal (m)		Largo total (m)	ESLACÓN	ELEMENTOS n.º
	1	2			
1	0,25	0,25	0,50	1	1
2	0,50	0,50	1,00	2	2
3	0,75	0,75	1,50	3	3
4	1,00	1,00	2,00	4	4
5	1,25	1,25	2,50	5	5
6	1,50	1,50	3,00	6	6
7	1,75	1,75	3,50	7	7
8	2,00	2,00	4,00	8	8
9	2,25	2,25	4,50	9	9
10	2,50	2,50	5,00	10	10
12	3,00	3,00	6,00	12	12
15	3,75	3,75	7,50	15	15
20	5,00	5,00	10,00	20	20
25	6,25	6,25	12,50	25	25
30	7,50	7,50	15,00	30	30
35	8,75	8,75	17,50	35	35
40	10,00	10,00	20,00	40	40
45	11,25	11,25	22,50	45	45
50	12,50	12,50	25,00	50	50
60	15,00	15,00	30,00	60	60
70	17,50	17,50	35,00	70	70
80	20,00	20,00	40,00	80	80
90	22,50	22,50	45,00	90	90
100	25,00	25,00	50,00	100	100
120	30,00	30,00	60,00	120	120
150	37,50	37,50	75,00	150	150
200	50,00	50,00	100,00	200	200
250	62,50	62,50	125,00	250	250
300	75,00	75,00	150,00	300	300
350	87,50	87,50	175,00	350	350
400	100,00	100,00	200,00	400	400
450	112,50	112,50	225,00	450	450
500	125,00	125,00	250,00	500	500
600	150,00	150,00	300,00	600	600
700	175,00	175,00	350,00	700	700
800	200,00	200,00	400,00	800	800
900	225,00	225,00	450,00	900	900
1000	250,00	250,00	500,00	1000	1000

Las cadenas de acero galvanizado serán como mínimo de 25 mm. de diámetro. Las pines de cobre serán como mínimo de 14 mm. de diámetro. Si se aplican perfiles de acero galvanizado, estos tendrán como mínimo 10 mm. de espesor. Las cadenas de acero serán electrolíticas o entre electrolíticas y el cuadro eléctrico de obra, no tendrán una sección inferior a 16 mm². Las conductores de protección estarán aislados en la longitud que alimente las máquinas a proteger y se distinguirá por el color de su aislamiento, es decir amarillo-verde. La sección del conductor de protección será como mínimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores activos y que está ubicado en el mismo cable o canalización que estos últimos. Si el conductor de protección no estuviera aislado en el mismo cable que los conductores activos, la sección mínima indicada en la tabla deberá ser como mínimo 4 mm².



TPROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME LA FLORIDA - CABO BLANCO EN T.M. ARONA ESTE - SAN MIGUEL			
Dibujado	Fecha	Autor	ESCUOLA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
	Marzo-2024	Georgina Castellón Glez	
ESCALA: 1/75 DIV-40	SEGURIDAD Y SALUD DETALLES		MAPA PLANO: DET.03 HOJA: 33

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAP01		PROTECCIONES INDIVIDUALES	
PI001	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado	1,65
PI002	ud	Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal inolodo o coloreado, homologadas, amortizables en 3 usos	UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS 3,09
PI003	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, amortizables en 3 usos	TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS 3,09
PI004	ud	Mono de trabajo de una pieza, de tejido ligero y flexible, amortizable en 1 uso	TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS 12,87
PI005	ud	Traje impermeable de trabajo, en 2 piezas de PVC	DOCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS 4,90
PI006	ud	Par de guantes de goma	CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS 1,81
PI007	ud	Par de guantes de uso general, en lona y serraje	UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS 1,54
PI008	ud	Par de botas de agua	UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 5,96
PI009	ud	Par de botas de seguridad, con punta metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación	CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS 8,87
PI010	ud	Peto reflectante de seguridad personal, color amarillo o rojo, amortizable en tres usos	OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS 6,63
PI011	ud	Mascarilla respiración antipolvo, amortizable en 3 usos	SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS 2,79
PI012	ud	Cinturón de seguridad de sujeción (CLASE A), amortizable en 4 usos	DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 3,78
PI013	ud	Dispositivos anticaídas	TRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS 23,58
D32AE0020	ud	Arnés anticaídas top 5, Würth	VEINTITRÉS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS 329,95
		Arnés anticaídas top 5, Würth o equivalente, con marcado CE.	TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAP02		PROTECCIONES COLECTIVAS	
PC001	ud	Valla metálica de contención de peatones Valle metálica de contención de peatones, prolongable hasta 250cm de longitud y de 100cm de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje	14,82
PC002	ud	Señal de seguridad con soporte Señal de seguridad colocada con soporte, d=60 cm, amortizable en 1 uso, montada sobre bastidor metálico, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje.	5,78
PC003	ud	Señal de tráfico pintada Señal de tráfico pintada, amortizable en 1 uso, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje.	30,04
PC004	m	Banderola de señalización reflectante, totalmente colocada	1,41
PC005	ud	Interruptor diferencial para instalación a 380V, 40amp Interruptor diferencial para instalación a 380 V, de 300m de sensibilidad, de 40 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.	67,91
PC006	ud	Interruptor diferencial para instalación a 380V, 63amp Interruptor diferencial para instalación a 380 V, de 300m de sensibilidad, de 63 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.	105,09
PC007	ud	Interruptor diferencial para instalación a 380V, 125amp Interruptor diferencial para instalación a 380 V, de 300m de sensibilidad, de 125 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.	118,22
PC008	ud	Toma de tierra mediante pica de cobre de 14mm de diámetro y de 2m de longitud	21,52
PC009	ud	Extintor de polvo seco BCE de 6kg de capacidad, cargado, amortizable 3 usos, totalmente instalado	25,42
PC010	ud	Extintor de polvo seco BCE de 12kg de capacidad, cargado, amortizable 3 usos, totalmente instalado	28,53
PC011	h	Mano de obra de señalista	10,73
PC012	m	Pasarela protegida para cruce de zanjas	56,41
PC013	m	Valla de cerramiento de malla galvanizada, 2m de altura, en zona de obras, incluso parte proporcional de bases de sujeción	24,32

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PC014	m2	Tablero de dimensiones varias, hasta 4m2 para protección de huecos horizontales	VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS 9,73
PC015	ud	Tacos para acopios de tubos	NUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS 6,23
PC016	h	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	SEIS EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS 23,60
PC017	ud	Señal de tráfico pintada, amortizable en 1 uso, montada sobre bastidor metálico, incluso colocación y desmontaje	VEINTITRÉS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS 38,20
PC018	m2	Superficie pintada reflexiva en señalización horizontal, incluso premarcaje	TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS 11,10
PC019	ud	Señaliz. horiz. c/símbolo "ceda el paso" h=3,60 m, blanco o amarillo, reflexiva Señalización horizontal con símbolo de "ceda el paso", de 3,60 m de altura, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	ONCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS 16,78
D32CA0010	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.	DIECISÉIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS 7,12
D32CA0030	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.	SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS 47,19
			CUARENTA Y SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAP03		INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	
IHB02	ud	Mesa de comedor de capacidad máxima 10 personas	64,37
		SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
IHB03	ud	Bancos de comedor con capacidad 5 personas	16,10
		DIECISÉIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
IHB04	ud	Bancos para vestuario	15,33
		QUINCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
IHB05	ud	Calienta comidas	135,30
		CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
IHB06	ud	Calentador para agua, de 100l de capacidad	111,87
		CIENTO ONCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
IHB07	ud	Espejo	36,78
		TREINTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
IHB09	ud	Acometida de agua y eléctrica para aseos, vestuarios y comedores	235,80
		DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
IHB10	ud	Recipiente para desperdicios en comedores	18,39
		DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
IHB11	h	Personal para la limpieza de los aseos, comedores y vestuarios	8,32
		OCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
IHB16	ud	Percha en cabina para duchas e inodoros	0,61
		CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
D32DA0010	ud	Caseta prefabricada para oficina de obra Caseta prefabricada para oficina de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.	3.596,06
		TRES MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
D32DA0020	ud	Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilera soldada de apertura exterior con cerradura.	3.417,73
		TRES MIL CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D32DA0025	ud	Caseta prefabricada para sanitarios de obra Caseta prefabricada sanitaria de 4,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 1 ud de ventana de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso plato de ducha, inodoro, calentador eléctrico y lavabo, instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.	3.266,68
			TRES MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
D32DA0030	ud	Transporte a obra, descarga y recogida caseta provisional obra. Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.	236,42
			DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
D32DB0010	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, instalado.	470,19
			CUATROCIENTOS SETENTA EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS
D32DB0020	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.	532,16
			QUINIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS
D32DB0030	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.	198,51
			CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
D32DB0040	ud	Taquilla metálica inicial de 1800x300x500 mm, p/4 obreros Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.	184,62
			CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAP04		MEDICINA PREVENTIVA DE PRIMEROS AUXILIOS	
MPPA01	ud	Botiquín portatil	39,85
			TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
MPPA02	ud	Material sanitario para equipamiento y reposición de botiquines	73,56
			SETENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
MPPA03	ud	Reconocimientos médicos obligatorios	18,39
			DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
MPPA04	ud	Camilla plegable	128,73
			CIENTO VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
MPPA05	ud	Botiquín central instalado en vestuarios	134,86
			CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAP05		SERVICIOS DE PREVENCIÓN DE LA OBRA	
SPO01	h	Cursillo de formación de Seguridad e Higiene	12,87
			DOCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
SPO02	h	Técnico grado medio para prevención	22,68
			VEINTIDÓS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAP01		PROTECCIONES INDIVIDUALES		
PI001	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado		
			Resto de obra y materiales	1,62
			Suma la partida	1,62
			Costes indirectos 2%	0,03
			TOTAL PARTIDA	1,65
PI002	ud	Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal inolodo o coloreado, homologadas, amortizables en 3 usos		
			Resto de obra y materiales	3,03
			Suma la partida	3,03
			Costes indirectos 2%	0,06
			TOTAL PARTIDA	3,09
PI003	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, amortizables en 3 usos		
			Resto de obra y materiales	3,03
			Suma la partida	3,03
			Costes indirectos 2%	0,06
			TOTAL PARTIDA	3,09
PI004	ud	Mono de trabajo de una pieza, de tejido ligero y flexible, amortizable en 1 uso		
			Resto de obra y materiales	12,62
			Suma la partida	12,62
			Costes indirectos 2%	0,25
			TOTAL PARTIDA	12,87
PI005	ud	Traje impermeable de trabajo, en 2 piezas de PVC		
			Resto de obra y materiales	4,80
			Suma la partida	4,80
			Costes indirectos 2%	0,10
			TOTAL PARTIDA	4,90
PI006	ud	Par de guantes de goma		
			Resto de obra y materiales	1,77
			Suma la partida	1,77
			Costes indirectos 2%	0,04
			TOTAL PARTIDA	1,81
PI007	ud	Par de guantes de uso general, en lona y serraje		
			Resto de obra y materiales	1,51
			Suma la partida	1,51
			Costes indirectos 2%	0,03
			TOTAL PARTIDA	1,54
PI008	ud	Par de botas de agua		
			Resto de obra y materiales	5,84
			Suma la partida	5,84
			Costes indirectos 2%	0,12
			TOTAL PARTIDA	5,96
PI009	ud	Par de botas de seguridad, con punta metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación		
			Resto de obra y materiales	8,70
			Suma la partida	8,70
			Costes indirectos 2%	0,17
			TOTAL PARTIDA	8,87
PI010	ud	Peto reflectante de seguridad personal, color amarillo o rojo, amortizable en tres usos		
			Resto de obra y materiales	6,50
			Suma la partida	6,50
			Costes indirectos 2%	0,13
			TOTAL PARTIDA	6,63
PI011	ud	Mascarilla respiración antipolvo, amortizable en 3 usos		
			Resto de obra y materiales	2,74
			Suma la partida	2,74
			Costes indirectos 2%	0,05
			TOTAL PARTIDA	2,79
PI012	ud	Cinturón de seguridad de sujeción (CLASE A), amortizable en 4 usos		

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
			Resto de obra y materiales	3,71
			Suma la partida	3,71
			Costes indirectos 2%	0,07
			TOTAL PARTIDA	3,78
PI013	ud	Dispositivos anticaídas		
			Resto de obra y materiales	23,12
			Suma la partida	23,12
			Costes indirectos 2%	0,46
			TOTAL PARTIDA	23,58
D32AE0020	ud	Arnés anticaídas top 5, Würth		
		Arnés anticaídas top 5, Würth o equivalente, con marcado CE.		
			Resto de obra y materiales	323,48
			Suma la partida	323,48
			Costes indirectos 2%	6,47
			TOTAL PARTIDA	329,95

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAP02		PROTECCIONES COLECTIVAS	
PC001	ud	Valla metálica de contención de peatones Valle metálica de contención de peatones, prolongable hasta 250cm de longitud y de 100cm de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje	
			Mano de obra 1,05 Resto de obra y materiales 13,48 <hr/> Suma la partida 14,53 Costes indirectos 2% 0,29 <hr/> TOTAL PARTIDA 14,82
PC002	ud	Señal de seguridad con soporte Señal de seguridad colocada con soporte, d=60 cm, amortizable en 1 uso, montada sobre bastidor metálico, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje.	
			Mano de obra 1,05 Resto de obra y materiales 4,62 <hr/> Suma la partida 5,67 Costes indirectos 2% 0,11 <hr/> TOTAL PARTIDA 5,78
PC003	ud	Señal de tráfico pintada Señal de tráfico pintada, amortizable en 1 uso, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje.	
			Mano de obra 1,05 Resto de obra y materiales 28,40 <hr/> Suma la partida 29,45 Costes indirectos 2% 0,59 <hr/> TOTAL PARTIDA 30,04
PC004	m	Banderola de señalización reflectante, totalmente colocada	
			Mano de obra 1,05 Resto de obra y materiales 0,33 <hr/> Suma la partida 1,38 Costes indirectos 2% 0,03 <hr/> TOTAL PARTIDA 1,41
PC005	ud	Interruptor diferencial para instalación a 380V, 40amp Interruptor diferencial para instalación a 380 V, de 300m de sensibilidad, de 40 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.	
			Mano de obra 3,16 Resto de obra y materiales 63,42 <hr/> Suma la partida 66,58 Costes indirectos 2% 1,33 <hr/> TOTAL PARTIDA 67,91
PC006	ud	Interruptor diferencial para instalación a 380V, 63amp Interruptor diferencial para instalación a 380 V, de 300m de sensibilidad, de 63 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.	
			Mano de obra 3,16 Resto de obra y materiales 99,87 <hr/> Suma la partida 103,03 Costes indirectos 2% 2,06 <hr/> TOTAL PARTIDA 105,09

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PC007	ud	Interruptor diferencial para instalación a 380V, 125amp Interruptor diferencial para instalación a 380 V, de 300mA de sensibilidad, de 125 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.	
		Mano de obra	3,16
		Resto de obra y materiales	112,74
		Suma la partida	115,90
		Costes indirectos 2%	2,32
		TOTAL PARTIDA	118,22
PC008	ud	Toma de tierra mediante pica de cobre de 14mm de diámetro y de 2m de longitud	
		Mano de obra	7,92
		Resto de obra y materiales	13,18
		Suma la partida	21,10
		Costes indirectos 2%	0,42
		TOTAL PARTIDA	21,52
PC009	ud	Extintor de polvo seco BCE de 6kg de capacidad, cargado, amortizable 3 usos, totalmente instalado	
		Mano de obra	1,05
		Resto de obra y materiales	23,87
		Suma la partida	24,92
		Costes indirectos 2%	0,50
		TOTAL PARTIDA	25,42
PC010	ud	Extintor de polvo seco BCE de 12kg de capacidad, cargado, amortizable 3 usos, totalmente instalado	
		Mano de obra	1,05
		Resto de obra y materiales	26,92
		Suma la partida	27,97
		Costes indirectos 2%	0,56
		TOTAL PARTIDA	28,53
PC011	h	Mano de obra de señalista	
		Mano de obra	10,52
		Suma la partida	10,52
		Costes indirectos 2%	0,21
		TOTAL PARTIDA	10,73
PC012	m	Pasarela protegida para cruce de zanjas	
		Mano de obra	11,57
		Maquinaria.....	1,13
		Resto de obra y materiales	42,60
		Suma la partida	55,30
		Costes indirectos 2%	1,11
		TOTAL PARTIDA	56,41
PC013	m	Valla de cerramiento de malla galvanizada, 2m de altura, en zona de obras, incluso parte proporcional de bases de sujeción	
		Mano de obra	5,26
		Maquinaria.....	0,28
		Resto de obra y materiales	18,30
		Suma la partida	23,84
		Costes indirectos 2%	0,48
		TOTAL PARTIDA	24,32
PC014	m2	Tablero de dimensiones varias, hasta 4m2 para protección de huecos horizontales	
		Mano de obra	4,62
		Resto de obra y materiales	4,92
		Suma la partida	9,54
		Costes indirectos 2%	0,19
		TOTAL PARTIDA	9,73
PC015	ud	Tacos para acopios de tubos	
		Mano de obra	2,63
		Resto de obra y materiales	3,48
		Suma la partida	6,11
		Costes indirectos 2%	0,12
		TOTAL PARTIDA	6,23

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PC016	h	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	
		Mano de obra	23,14
		Suma la partida	23,14
		Costes indirectos 2%	0,46
		TOTAL PARTIDA	23,60
PC017	ud	Señal de tráfico pintada, amortizable en 1 uso, montada sobre bastidor metálico, incluso colocación y desmontaje	
		Mano de obra	5,26
		Resto de obra y materiales	32,19
		Suma la partida	37,45
		Costes indirectos 2%	0,75
		TOTAL PARTIDA	38,20
PC018	m2	Superficie pintada reflexiva en señalización horizontal, incluso premarcaje	
		Mano de obra	3,70
		Maquinaria	1,91
		Resto de obra y materiales	5,27
		Suma la partida	10,88
		Costes indirectos 2%	0,22
		TOTAL PARTIDA	11,10
PC019	ud	Señaliz. horiz. c/símbolo "ceda el paso" h=3,60 m, blanco o amarillo, reflexiva Señalización horizontal con símbolo de "ceda el paso", de 3,60 m de altura, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	
		Mano de obra	6,86
		Maquinaria	3,00
		Resto de obra y materiales	6,59
		Suma la partida	16,45
		Costes indirectos 2%	0,33
		TOTAL PARTIDA	16,78
D32CA0010	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.	
		Mano de obra	2,78
		Resto de obra y materiales	4,20
		Suma la partida	6,98
		Costes indirectos 2%	0,14
		TOTAL PARTIDA	7,12
D32CA0030	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.	
		Mano de obra	7,23
		Maquinaria	1,62
		Resto de obra y materiales	37,41
		Suma la partida	46,26
		Costes indirectos 2%	0,93
		TOTAL PARTIDA	47,19

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAP03		INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	
IHB02	ud	Mesa de comedor de capacidad máxima 10 personas	
		Resto de obra y materiales	63,11
		Suma la partida	63,11
		Costes indirectos 2%	1,26
		TOTAL PARTIDA	64,37
IHB03	ud	Bancos de comedor con capacidad 5 personas	
		Resto de obra y materiales	15,78
		Suma la partida	15,78
		Costes indirectos 2%	0,32
		TOTAL PARTIDA	16,10
IHB04	ud	Bancos para vestuario	
		Resto de obra y materiales	15,03
		Suma la partida	15,03
		Costes indirectos 2%	0,30
		TOTAL PARTIDA	15,33
IHB05	ud	Calienta comidas	
		Resto de obra y materiales	132,65
		Suma la partida	132,65
		Costes indirectos 2%	2,65
		TOTAL PARTIDA	135,30
IHB06	ud	Calentador para agua, de 100l de capacidad	
		Resto de obra y materiales	109,68
		Suma la partida	109,68
		Costes indirectos 2%	2,19
		TOTAL PARTIDA	111,87
IHB07	ud	Espejo	
		Resto de obra y materiales	36,06
		Suma la partida	36,06
		Costes indirectos 2%	0,72
		TOTAL PARTIDA	36,78
IHB09	ud	Acometida de agua y eléctrica para aseos, vestuarios y comedores	
		Resto de obra y materiales	231,18
		Suma la partida	231,18
		Costes indirectos 2%	4,62
		TOTAL PARTIDA	235,80
IHB10	ud	Recipiente para desperdicios en comedores	
		Resto de obra y materiales	18,03
		Suma la partida	18,03
		Costes indirectos 2%	0,36
		TOTAL PARTIDA	18,39
IHB11	h	Personal para la limpieza de los aseos, comedores y vestuarios	
		Mano de obra	8,16
		Suma la partida	8,16
		Costes indirectos 2%	0,16
		TOTAL PARTIDA	8,32
IHB16	ud	Percha en cabina para duchas e inodoros	
		Resto de obra y materiales	0,60
		Suma la partida	0,60
		Costes indirectos 2%	0,01
		TOTAL PARTIDA	0,61

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D32DA0010	ud	Caseta prefabricada para oficina de obra Caseta prefabricada para oficina de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.	
			Resto de obra y materiales 3.525,55
			Suma la partida 3.525,55
			Costes indirectos 2% 70,51
			TOTAL PARTIDA 3.596,06
D32DA0020	ud	Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilería soldada de apertura exterior con cerradura.	
			Resto de obra y materiales 3.350,72
			Suma la partida 3.350,72
			Costes indirectos 2% 67,01
			TOTAL PARTIDA 3.417,73
D32DA0025	ud	Caseta prefabricada para sanitarios de obra Caseta prefabricada sanitaria de 4,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 1 ud de ventana de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso plato de ducha, inodoro, calentador eléctrico y lavabo, instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.	
			Resto de obra y materiales 3.202,63
			Suma la partida 3.202,63
			Costes indirectos 2% 64,05
			TOTAL PARTIDA 3.266,68
D32DA0030	ud	Transporte a obra, descarga y recogida caseta provisional obra. Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.	
			Mano de obra 27,78
			Resto de obra y materiales 204,00
			Suma la partida 231,78
			Costes indirectos 2% 4,64
			TOTAL PARTIDA 236,42
D32DB0010	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, instalado.	
			Mano de obra 22,13
			Resto de obra y materiales 438,84
			Suma la partida 460,97
			Costes indirectos 2% 9,22
			TOTAL PARTIDA 470,19

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D32DB0020	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.	
		Mano de obra	22,13
		Resto de obra y materiales	499,60
		Suma la partida	521,73
		Costes indirectos 2%	10,43
		TOTAL PARTIDA	532,16
D32DB0030	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.	
		Mano de obra	22,13
		Resto de obra y materiales	172,49
		Suma la partida	194,62
		Costes indirectos 2%	3,89
		TOTAL PARTIDA	198,51
D32DB0040	ud	Taquilla metálica inicial de 1800x300x500 mm, p/4 obreros Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.	
		Resto de obra y materiales	181,00
		Suma la partida	181,00
		Costes indirectos 2%	3,62
		TOTAL PARTIDA	184,62

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAP04		MEDICINA PREVENTIVA DE PRIMEROS AUXILIOS	
MPPA01	ud	Botiquín portátil	
		Resto de obra y materiales	39,07
		Suma la partida	39,07
		Costes indirectos 2%	0,78
		TOTAL PARTIDA	39,85
MPPA02	ud	Material sanitario para equipamiento y reposición de botiquines	
		Resto de obra y materiales	72,12
		Suma la partida	72,12
		Costes indirectos 2%	1,44
		TOTAL PARTIDA	73,56
MPPA03	ud	Reconocimientos médicos obligatorios	
		Resto de obra y materiales	18,03
		Suma la partida	18,03
		Costes indirectos 2%	0,36
		TOTAL PARTIDA	18,39
MPPA04	ud	Camilla plegable	
		Resto de obra y materiales	126,21
		Suma la partida	126,21
		Costes indirectos 2%	2,52
		TOTAL PARTIDA	128,73
MPPA05	ud	Botiquín central instalado en vestuarios	
		Resto de obra y materiales	132,22
		Suma la partida	132,22
		Costes indirectos 2%	2,64
		TOTAL PARTIDA	134,86

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAP05		SERVICIOS DE PREVENCIÓN DE LA OBRA		
SPO01	h	Cursillo de formación de Seguridad e Higiene		
			Mano de obra	12,62
			Suma la partida	12,62
			Costes indirectos 2%	0,25
			TOTAL PARTIDA	12,87
SPO02	h	Técnico grado medio para prevención		
			Mano de obra	22,24
			Suma la partida	22,24
			Costes indirectos 2%	0,44
			TOTAL PARTIDA	22,68

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A03A0010	m³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm² Hormigón en masa de fck= 10 N/mm², árido machaqueo 32 mm máx., confeccionado con hormigonera.			
M01A0030	2,000 h	Peón	13,89	27,78	
E01BA0040	0,225 t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	133,25	29,98	
E01CA0010	0,600 t	Arena seca	17,80	10,68	
E01CB0090	1,200 t	Árido machaqueo 16-32 mm	15,00	18,00	
E01E0010	0,200 m³	Agua	2,11	0,42	
QAD0010	0,500 h	Hormigonera portátil 250 l	4,48	2,24	
		Coste directo.....			89,10
		Costes indirectos.....		2%	1,78
		COSTE UNITARIO TOTAL			90,88
A06B0020	m³	Excavación manual en pozos. Excavación manual en pozos en cualquier clase de terreno con acopio de escombros resultantes al borde.			
M01A0030	3,000 h	Peón	13,89	41,67	
QBB0010	2,000 h	Compresor caudal 2,5 m³/min 2 martillos.	11,60	23,20	
		Coste directo.....			64,87
		Costes indirectos.....		2%	1,30
		COSTE UNITARIO TOTAL			66,17
D32AE0020	ud	Arnés anticaídas top 5, Würth Arnés anticaídas top 5, Würth o equivalente, con marcado CE.			
E38AE0120	1,000 ud	Arnés anticaídas top 5, Würth	323,48	323,48	
		Coste directo.....			323,48
		Costes indirectos.....		2%	6,47
		COSTE UNITARIO TOTAL			329,95
D32CA0010	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.			
M01A0030	0,200 h	Peón	13,89	2,78	
E38CA0030	1,000 ud	Señal cartel obras, PVC, 45x30 cm	4,20	4,20	
		Coste directo.....			6,98
		Costes indirectos.....		2%	0,14
		COSTE UNITARIO TOTAL			7,12
D32CA0030	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.			
M01A0030	0,200 h	Peón	13,89	2,78	
E38CA0020	1,000 ud	Señal obligatoriedad, prohibición y peligro	2,40	2,40	
E38CA0010	1,000 ud	Soporte metálico para señal.	31,23	31,23	
A03A0010	0,064 m³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm²	89,10	5,70	
A06B0020	0,064 m³	Excavación manual en pozos.	64,87	4,15	
		Coste directo.....			46,26
		Costes indirectos.....		2%	0,93
		COSTE UNITARIO TOTAL			47,19
D32DA0010	ud	Caseta prefabricada para oficina de obra Caseta prefabricada para oficina de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejillas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.			
E38DA0010	1,000 ud	Caseta tipo oficina, 6,0 x 2,4 x 2,4 m.	3.525,55	3.525,55	
		Coste directo.....			3.525,55
		Costes indirectos.....		2%	70,51
		COSTE UNITARIO TOTAL			3.596,06

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D32DA0020	ud	Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejillas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilera soldada de apertura exterior con cerradura.			
E38DA0020	1,000 ud	Caseta tipo vest., almacén o comedor, 6x2,4x2,4 m	3.350,72	3.350,72	
			Coste directo.....		3.350,72
			Costes indirectos.....	2%	67,01
			COSTE UNITARIO TOTAL		3.417,73
D32DA0025	ud	Caseta prefabricada para sanitarios de obra Caseta prefabricada sanitaria de 4,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 1 ud de ventana de hojas correderas de aluminio con rejillas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso plato de ducha, inodoro, calentador eléctrico y lavabo, instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.			
E38DA0025	1,000 ud	Caseta tipo sanitaria, 4,0 x 2,4 x 2,4 m.	3.202,63	3.202,63	
			Coste directo.....		3.202,63
			Costes indirectos.....	2%	64,05
			COSTE UNITARIO TOTAL		3.266,68
D32DA0030	ud	Transporte a obra, descarga y recogida caseta provisional obra. Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.			
E38DA0030	1,000 ud	Transp., descarga y post. recogida caseta obra	204,00	204,00	
M01A0030	2,000 h	Peón	13,89	27,78	
			Coste directo.....		231,78
			Costes indirectos.....	2%	4,64
			COSTE UNITARIO TOTAL		236,42
D32DB0010	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, instalado.			
E38DB0010	1,000 ud	Inodoro p/adaptar a caseta obra	438,84	438,84	
M01B0050	1,500 h	Oficial fontanero	14,75	22,13	
			Coste directo.....		460,97
			Costes indirectos.....	2%	9,22
			COSTE UNITARIO TOTAL		470,19
D32DB0020	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.			
E38DB0020	1,000 ud	Plato ducha p/adaptar a caseta obra	499,60	499,60	
M01B0050	1,500 h	Oficial fontanero	14,75	22,13	
			Coste directo.....		521,73
			Costes indirectos.....	2%	10,43
			COSTE UNITARIO TOTAL		532,16
D32DB0030	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.			
E38DB0030	1,000 ud	Lavabo o fregadero p/adaptar a caseta obra	172,49	172,49	
M01B0050	1,500 h	Oficial fontanero	14,75	22,13	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
					Coste directo..... 194,62
					Costes indirectos 2% 3,89
					COSTE UNITARIO TOTAL 198,51
D32DB0040	ud	Taquilla metálica inicial de 1800x300x500 mm, p/4 obreros			
		Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.			
E38DB0040	1,000 ud	Taquilla metál. inicial 1,8x0,3x0,5 mm, p/4 obreros	181,00	181,00	
					Coste directo..... 181,00
					Costes indirectos 2% 3,62
					COSTE UNITARIO TOTAL 184,62
IHB02 MATIHB02	1,000 ud	Mesa de comedor de capacidad máxima 10 personas			
		Mesa de comedor de capacidad máxima 10 personas	63,11	63,11	
					Coste directo..... 63,11
					Costes indirectos 2% 1,26
					COSTE UNITARIO TOTAL 64,37
IHB03 MATIHB03	1,000 ud	Bancos de comedor con capacidad 5 personas			
		Bancos de comedor con capacidad 5 personas	15,78	15,78	
					Coste directo..... 15,78
					Costes indirectos 2% 0,32
					COSTE UNITARIO TOTAL 16,10
IHB04 MATIHB04	1,000 ud	Bancos para vestuario			
		Bancos para vestuarios	15,03	15,03	
					Coste directo..... 15,03
					Costes indirectos 2% 0,30
					COSTE UNITARIO TOTAL 15,33
IHB05 MATIHB05	1,000 ud	Calienta comidas			
		Calienta comidas	132,65	132,65	
					Coste directo..... 132,65
					Costes indirectos 2% 2,65
					COSTE UNITARIO TOTAL 135,30
IHB06 MATIHB06	1,000 ud	Calentador para agua, de 100l de capacidad			
		Calentador para agua, de 100l de capacidad	109,68	109,68	
					Coste directo..... 109,68
					Costes indirectos 2% 2,19
					COSTE UNITARIO TOTAL 111,87
IHB07 MATIHB07	1,000 ud	Espejo			
		Espejo	36,06	36,06	
					Coste directo..... 36,06
					Costes indirectos 2% 0,72
					COSTE UNITARIO TOTAL 36,78
IHB09 MATIHB09	1,000 ud	Acometida de agua y eléctrica para aseos, vestuarios y comedores			
		Acometida de agua y electricidad para aseos, vestuarios y comedores	231,18	231,18	
					Coste directo..... 231,18
					Costes indirectos 2% 4,62
					COSTE UNITARIO TOTAL 235,80
IHB10 MATIHB10	1,000 ud	Recipiente para desperdicios en comedores			
		Recipiente para desperdicios en comedores	18,03	18,03	
					Coste directo..... 18,03
					Costes indirectos 2% 0,36
					COSTE UNITARIO TOTAL 18,39
IHB11 MANIHB01	1,000 h	Personal para la limpieza de los aseos, comedores y vestuarios			
		Personal de limpieza	8,16	8,16	
					Coste directo..... 8,16
					Costes indirectos 2% 0,16
					COSTE UNITARIO TOTAL 8,32
IHB16 MATIHB16	1,000 ud	Percha en cabina para duchas e inodoros			
		Percha en cabina para duchas e inodoros	0,60	0,60	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
					Coste directo..... 0,60
					Costes indirectos 2% 0,01
					COSTE UNITARIO TOTAL 0,61
MPPA01	ud	Botiquín portatil			
MATMP01	1,000 ud	Botiquín portatil	39,07	39,07	
					Coste directo..... 39,07
					Costes indirectos 2% 0,78
					COSTE UNITARIO TOTAL 39,85
MPPA02	ud	Material sanitario para equipamiento y reposición de botiquines			
MATMP02	1,000 ud	Material sanitario para equipamiento y reposición de botiquines	72,12	72,12	
					Coste directo..... 72,12
					Costes indirectos 2% 1,44
					COSTE UNITARIO TOTAL 73,56
MPPA03	ud	Reconocimientos médicos obligatorios			
MATMP03	1,000 ud	Reconocimientos médicos obligatorios	18,03	18,03	
					Coste directo..... 18,03
					Costes indirectos 2% 0,36
					COSTE UNITARIO TOTAL 18,39
MPPA04	ud	Camilla plegable			
MATMP04	1,000 ud	Camilla plegable	126,21	126,21	
					Coste directo..... 126,21
					Costes indirectos 2% 2,52
					COSTE UNITARIO TOTAL 128,73
MPPA05	ud	Botiquín central instalado en vestuarios			
MATMP05	1,000 ud	Botiquín central instalado en vestuarios	132,22	132,22	
					Coste directo..... 132,22
					Costes indirectos 2% 2,64
					COSTE UNITARIO TOTAL 134,86
PC001	ud	Valla metálica de contención de peatones			
		Valle metálica de contención de peatones, prolongable hasta 250cm de longitud y de 100cm de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje			
MANPC001	0,100 h	Peón	10,52	1,05	
MATPC001	0,300 ud	Valle de contención peat. prolon.	44,93	13,48	
					Coste directo..... 14,53
					Costes indirectos 2% 0,29
					COSTE UNITARIO TOTAL 14,82
PC002	ud	Señal de seguridad con soporte			
		Señal de seguridad colocada con soporte, d=60 cm, amortizable en 1 uso, montada sobre bastidor metálico, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje.			
MANPC001	0,100 h	Peón	10,52	1,05	
MATPC002	0,333 ud	Bastidor señal tráfico bolsa plast	10,85	3,61	
MATPC003	0,333 ud	Señal tráfico bolsa lástico	3,03	1,01	
					Coste directo..... 5,67
					Costes indirectos 2% 0,11
					COSTE UNITARIO TOTAL 5,78
PC003	ud	Señal de tráfico pintada			
		Señal de tráfico pintada, amortizable en 1 uso,amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje.			
MANPC001	0,100 h	Peón	10,52	1,05	
MATPC004	1,000 ud	Señal de tráfico para obra, incluso soporte	28,40	28,40	
					Coste directo..... 29,45
					Costes indirectos 2% 0,59
					COSTE UNITARIO TOTAL 30,04

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PC004	m	Banderola de señalización reflectante, totalmente colocada			
MANPC001	0,100 h	Peón	10,52	1,05	
MATPC005	1,000 m	Banderola señalización quitamiedos	0,33	0,33	
		Coste directo.....			1,38
		Costes indirectos.....		2%	0,03
		COSTE UNITARIO TOTAL			1,41
PC005	ud	Interruptor diferencial para instalación a 380V, 40amp Interruptor diferencial para instalación a 380 V, de 300m de sensibilidad, de 40 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.			
MANPC001	0,300 h	Peón	10,52	3,16	
MATPC06	1,000 ud	Interruptor diferencial 40A/300m	63,42	63,42	
		Coste directo.....			66,58
		Costes indirectos.....		2%	1,33
		COSTE UNITARIO TOTAL			67,91
PC006	ud	Interruptor diferencial para instalación a 380V, 63amp Interruptor diferencial para instalación a 380 V, de 300m de sensibilidad, de 63 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.			
MANPC001	0,300 h	Peón	10,52	3,16	
MATPC07	1,000 ud	Interruptor diferencial 40A/300m	99,87	99,87	
		Coste directo.....			103,03
		Costes indirectos.....		2%	2,06
		COSTE UNITARIO TOTAL			105,09
PC007	ud	Interruptor diferencial para instalación a 380V, 125amp Interruptor diferencial para instalación a 380 V, de 300m de sensibilidad, de 125 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.			
MANPC001	0,300 h	Peón	10,52	3,16	
MATPC08	1,000 ud	Interruptor diferencial 125A/300	112,74	112,74	
		Coste directo.....			115,90
		Costes indirectos.....		2%	2,32
		COSTE UNITARIO TOTAL			118,22
PC008	ud	Toma de tierra mediante pica de cobre de 14mm de diámetro y de 2m de longitud			
MANPC02	0,300 h	Oficial 1ª electricista	13,60	4,08	
MANPC03	0,300 h	Ayudante electricista	12,80	3,84	
MATPC09	1,000 ud	Electrodo de pica de cobre 14mm	9,28	9,28	
MATPC10	2,000 m	Cable cobre puesta a tierra 16mm	1,95	3,90	
		Coste directo.....			21,10
		Costes indirectos.....		2%	0,42
		COSTE UNITARIO TOTAL			21,52
PC009	ud	Extintor de polvo seco BCE de 6kg de capacidad, cargado, amortizable 3 usos, totalmente instalado			
MANPC001	0,100 h	Peón	10,52	1,05	
MATPC11	0,333 ud	Extintor polvo seco BCE 6kg	71,68	23,87	
		Coste directo.....			24,92
		Costes indirectos.....		2%	0,50
		COSTE UNITARIO TOTAL			25,42
PC010	ud	Extintor de polvo seco BCE de 12kg de capacidad, cargado, amortizable 3 usos, totalmente instalado			
MANPC001	0,100 h	Peón	10,52	1,05	
MATPC12	0,333 ud	Extintor polvo seco BCE 12kg	80,83	26,92	
		Coste directo.....			27,97
		Costes indirectos.....		2%	0,56
		COSTE UNITARIO TOTAL			28,53
PC011	h	Mano de obra de señalista			
MANPC001	1,000 h	Peón	10,52	10,52	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
					Coste directo..... 10,52
					Costes indirectos 2% 0,21
					COSTE UNITARIO TOTAL 10,73
PC012	m	Pasarela protegida para cruce de zanjas			
MANPC001	0,500 h	Peón	10,52	5,26	
MANPC004	0,500 h	Oficial de 1ª	12,62	6,31	
MAQPC001	0,040 h	Camión grúa 1500kg	28,32	1,13	
MATPC13	0,200 m3	Madera pino gallego en tablas	212,98	42,60	
					Coste directo..... 55,30
					Costes indirectos 2% 1,11
					COSTE UNITARIO TOTAL 56,41
PC013	m	Valla de cerramiento de malla galvanizada, 2m de altura, en zona de obras, incluso parte proporcional de bases de sujeción			
MANPC001	0,500 h	Peón	10,52	5,26	
MAQPC001	0,010 h	Camión grúa 1500kg	28,32	0,28	
MATPC14	0,500 m	Valla de cerramiento	36,60	18,30	
					Coste directo..... 23,84
					Costes indirectos 2% 0,48
					COSTE UNITARIO TOTAL 24,32
PC014	m2	Tablero de dimensiones varias, hasta 4m2 para protección de huecos horizontales			
MANPC001	0,200 h	Peón	10,52	2,10	
MANPC004	0,200 h	Oficial de 1ª	12,62	2,52	
MATPC15	2,400 m	Tablón 0.2x0.07m	1,76	4,22	
MATPC16	0,800 m	Tabla para cosido de tablonos y encaje	0,88	0,70	
					Coste directo..... 9,54
					Costes indirectos 2% 0,19
					COSTE UNITARIO TOTAL 9,73
PC015	ud	Tacos para acopios de tubos			
MANPC001	0,250 h	Peón	10,52	2,63	
MATPC17	1,000 ud	Tacos acopio de tubos	3,48	3,48	
					Coste directo..... 6,11
					Costes indirectos 2% 0,12
					COSTE UNITARIO TOTAL 6,23
PC016	h	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones			
MANPC001	1,000 h	Peón	10,52	10,52	
MANPC004	1,000 h	Oficial de 1ª	12,62	12,62	
					Coste directo..... 23,14
					Costes indirectos 2% 0,46
					COSTE UNITARIO TOTAL 23,60
PC017	ud	Señal de tráfico pintada, amortizable en 1 uso, montada sobre bastidor metálico, incluso colocación y desmontaje			
MANPC001	0,500 h	Peón	10,52	5,26	
MATPC004	1,000 ud	Señal de tráfico para obra, incluso soporte	28,40	28,40	
MATPC18	0,333 ud	Bastidor señal tráfico	11,39	3,79	
					Coste directo..... 37,45
					Costes indirectos 2% 0,75
					COSTE UNITARIO TOTAL 38,20
PC018	m2	Superficie pintada reflexiva en señalización horizontal, incluso premarcaje			
MANPC001	0,160 h	Peón	10,52	1,68	
MANPC004	0,160 h	Oficial de 1ª	12,62	2,02	
MAQPC002	0,100 h	Máquina pintabandas de 7cv	19,14	1,91	
MATPC19	0,500 kg	Pintura tráfico no reflexiva	6,56	3,28	
MATPC20	0,800 kg	Esferitas de vidrio	2,49	1,99	
					Coste directo..... 10,88
					Costes indirectos 2% 0,22
					COSTE UNITARIO TOTAL 11,10
PC019	ud	Señaliz. horiz. c/símbolo "ceda el paso" h=3,60 m, blanco o amarillo, reflexiva Señalización horizontal con símbolo de "ceda el paso", de 3,60 m de altura, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.			
E35HD0040	0,464 l	Pintura de señalización vial, PALVEROL	10,70	4,96	
QAF0090	0,150 h	Máquina pintabandas no autoprop airless	15,42	2,31	
QAB0050	0,045 h	Furgón de 3,5 t	15,42	0,69	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
M01A0010	0,120 h	Oficial primera	14,75	1,77	
M01A0030	0,260 h	Peón	13,89	3,61	
M01B0130	0,100 h	Encargado señalización.	14,75	1,48	
E35HD0030	0,860 kg	Microesferas vidrio	1,90	1,63	
		Coste directo.....			16,45
		Costes indirectos.....		2%	0,33
		COSTE UNITARIO TOTAL			16,78
PI001	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado			
MAT01	1,000 ud	Casco de seguridad homologado	1,62	1,62	
		Coste directo.....			1,62
		Costes indirectos.....		2%	0,03
		COSTE UNITARIO TOTAL			1,65
PI002	ud	Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal inoloro o coloreado, homologadas, amortizables en 3 usos			
MAT02	0,333 ud	Gafas antipolvo y anti-impactos	9,09	3,03	
		Coste directo.....			3,03
		Costes indirectos.....		2%	0,06
		COSTE UNITARIO TOTAL			3,09
PI003	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, amortizables en 3 usos			
MAT03	0,333 ud	Portector auditivo	9,09	3,03	
		Coste directo.....			3,03
		Costes indirectos.....		2%	0,06
		COSTE UNITARIO TOTAL			3,09
PI004	ud	Mono de trabajo de una pieza, de tejido ligero y flexible, amortizable en 1 uso			
MAT04	1,000 ud	Mono o buzo de trabajo	12,62	12,62	
		Coste directo.....			12,62
		Costes indirectos.....		2%	0,25
		COSTE UNITARIO TOTAL			12,87
PI005	ud	Traje impermeable de trabajo, en 2 piezas de PVC			
MAT05	1,000 ud	Traje de agua	4,80	4,80	
		Coste directo.....			4,80
		Costes indirectos.....		2%	0,10
		COSTE UNITARIO TOTAL			4,90
PI006	ud	Par de guantes de goma			
MAT06	1,000 ud	Guantes de goma o neopreno	1,77	1,77	
		Coste directo.....			1,77
		Costes indirectos.....		2%	0,04
		COSTE UNITARIO TOTAL			1,81
PI007	ud	Par de guantes de uso general, en lona y serraje			
MAT07	1,000 ud	Guantes de cuero	1,51	1,51	
		Coste directo.....			1,51
		Costes indirectos.....		2%	0,03
		COSTE UNITARIO TOTAL			1,54
PI008	ud	Par de botas de agua			
MAT08	1,000 ud	Par de botas de agua	5,84	5,84	
		Coste directo.....			5,84
		Costes indirectos.....		2%	0,12
		COSTE UNITARIO TOTAL			5,96
PI009	ud	Par de botas de seguridad, con punta metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación			
MAT09	0,333 ud	Par botas c/puntera metálica	26,13	8,70	
		Coste directo.....			8,70
		Costes indirectos.....		2%	0,17
		COSTE UNITARIO TOTAL			8,87
PI010	ud	Peto reflectante de seguridad personal, color amarillo o rojo, amortizable en tres usos			
MAT10	0,333 ud	Peto reflectante de seguridad	19,53	6,50	
		Coste directo.....			6,50
		Costes indirectos.....		2%	0,13
		COSTE UNITARIO TOTAL			6,63

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PI011 MAT11	ud 0,333 ud	Mascarilla respiración antipolvo, amortizable en 3 usos Mascarilla respiración antipolvo	8,22	2,74	
		Coste directo			2,74
		Costes indirectos		2%	0,05
		COSTE UNITARIO TOTAL			2,79
PI012 MAT12	ud 0,333 ud	Cinturón de seguridad de sujeción (CLASE A), amortizable en 4 usos Cinturón de seguridad antivibratorio	11,13	3,71	
		Coste directo			3,71
		Costes indirectos		2%	0,07
		COSTE UNITARIO TOTAL			3,78
PI013 MAT13	ud 0,333 ud	Dispositivos anticaídas Dispositivo anticaídas	69,42	23,12	
		Coste directo			23,12
		Costes indirectos		2%	0,46
		COSTE UNITARIO TOTAL			23,58
SPO01 MANPC004	h 1,000 h	Cursillo de formación de Seguridad e Higiene Oficial de 1ª	12,62	12,62	
		Coste directo			12,62
		Costes indirectos		2%	0,25
		COSTE UNITARIO TOTAL			12,87
SPO02 MANSP001	h 1,000 h	Técnico grado medio para prevención Técnico en prevención	22,24	22,24	
		Coste directo			22,24
		Costes indirectos		2%	0,44
		COSTE UNITARIO TOTAL			22,68

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAP01	PROTECCIONES INDIVIDUALES			
PI001	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado	10,00	1,65	16,50
PI002	ud Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal inolodo o coloreado, homologadas, amortizables en 3 usos	10,00	3,09	30,90
PI003	ud Protectores auditivos con arnés a la nuca, amortizables en 3 usos	10,00	3,09	30,90
PI004	ud Mono de trabajo de una pieza, de tejido ligero y flexible, amortizable en 1 uso	10,00	12,87	128,70
PI005	ud Traje impermeable de trabajo, en 2 piezas de PVC	10,00	4,90	49,00
PI006	ud Par de guantes de goma	10,00	1,81	18,10
PI007	ud Par de guantes de uso general, en lona y serraje	10,00	1,54	15,40
PI008	ud Par de botas de agua	10,00	5,96	59,60
PI009	ud Par de botas de seguridad, con punta metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación	10,00	8,87	88,70
PI010	ud Peto reflectante de seguridad personal, color amarillo o rojo, amortizable en tres usos	10,00	6,63	66,30
PI011	ud Mascarilla respiración antipolvo, amortizable en 3 usos	10,00	2,79	27,90
PI012	ud Cinturón de seguridad de sujeción (CLASE A), amortizable en 4 usos	10,00	3,78	37,80
PI013	ud Dispositivos anticaídas	10,00	23,58	235,80
D32AE0020	ud Arnés anticaídas top 5, Würth	10,00	329,95	3.299,50
	Arnés anticaídas top 5, Würth o equivalente, con marcado CE.			
	TOTAL CAP01			4.105,10

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAP02	PROTECCIONES COLECTIVAS			
PC001	ud Valla metálica de contención de peatones Valle metálica de contención de peatones, prolongable hasta 250cm de longitud y de 100cm de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje	20,00	14,82	296,40
PC002	ud Señal de seguridad con soporte Señal de seguridad colocada con soporte, d=60 cm, amortizable en 1 uso, montada sobre bastidor metálico, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje.	25,00	5,78	144,50
PC003	ud Señal de tráfico pintada Señal de tráfico pintada, amortizable en 1 uso, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje.	25,00	30,04	751,00
PC004	m Banderola de señalización reflectante, totalmente colocada	50,00	1,41	70,50
PC005	ud Interruptor diferencial para instalación a 380V, 40amp Interruptor diferencial para instalación a 380 V, de 300mA de sensibilidad, de 40 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.	2,00	67,91	135,82
PC006	ud Interruptor diferencial para instalación a 380V, 63amp Interruptor diferencial para instalación a 380 V, de 300mA de sensibilidad, de 63 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.	2,00	105,09	210,18
PC007	ud Interruptor diferencial para instalación a 380V, 125amp Interruptor diferencial para instalación a 380 V, de 300mA de sensibilidad, de 125 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.	2,00	118,22	236,44
PC008	ud Toma de tierra mediante pica de cobre de 14mm de diámetro y de 2m de longitud	2,00	21,52	43,04
PC009	ud Extintor de polvo seco BCE de 6kg de capacidad, cargado, amortizable 3 usos, totalmente instalado	2,00	25,42	50,84
PC010	ud Extintor de polvo seco BCE de 12kg de capacidad, cargado, amortizable 3 usos, totalmente instalado	2,00	28,53	57,06
PC011	h Mano de obra de señalista	50,00	10,73	536,50
PC012	m Pasarela protegida para cruce de zanjas	50,00	56,41	2.820,50
PC013	m Valla de cerramiento de malla galvanizada, 2m de altura, en zona de obras, incluso parte proporcional de bases de sujeción	50,00	24,32	1.216,00
PC014	m2 Tablero de dimensiones varias, hasta 4m2 para protección de huecos horizontales	50,00	9,73	486,50
PC015	ud Tacos para acopios de tubos	50,00	6,23	311,50
PC016	h Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	50,00	23,60	1.180,00
PC017	ud Señal de tráfico pintada, amortizable en 1 uso, montada sobre bastidor metálico, incluso colocación y desmontaje	50,00	38,20	1.910,00
PC018	m2 Superficie pintada reflexiva en señalización horizontal, incluso premarcaje	50,00	11,10	555,00
PC019	ud Señaliz. horiz. c/símbolo "ceda el paso" h=3,60 m, blanco o amarillo, reflexiva Señalización horizontal con símbolo de "ceda el paso", de 3,60 m de altura, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	25,00	16,78	419,50

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D32CA0010	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.	25,00	7,12	178,00
D32CA0030	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.	25,00	47,19	1.179,75
TOTAL CAP02				12.789,03

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAP03	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
IHB02	ud Mesa de comedor de capacidad máxima 10 personas	2,00	64,37	128,74
IHB03	ud Bancos de comedor con capacidad 5 personas	4,00	16,10	64,40
IHB04	ud Bancos para vestuario	5,00	15,33	76,65
IHB05	ud Calienta comidas	2,00	135,30	270,60
IHB06	ud Calentador para agua, de 100l de capacidad	2,00	111,87	223,74
IHB07	ud Espejo	3,00	36,78	110,34
IHB09	ud Acometida de agua y eléctrica para aseos, vestuarios y comedores	1,00	235,80	235,80
IHB10	ud Recipiente para desperdicios en comedores	3,00	18,39	55,17
IHB11	h Personal para la limpieza de los aseos, comedores y vestuarios	50,00	8,32	416,00
IHB16	ud Percha en cabina para duchas e inodoros	10,00	0,61	6,10
D32DA0010	ud Caseta prefabricada para oficina de obra Caseta prefabricada para oficina de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejillas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.	3,00	3.596,06	10.788,18
D32DA0020	ud Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejillas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilera soldada de apertura exterior con cerradura.	3,00	3.417,73	10.253,19
D32DA0025	ud Caseta prefabricada para sanitarios de obra Caseta prefabricada sanitaria de 4,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 1 ud de ventana de hojas correderas de aluminio con rejillas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso plato de ducha, inodoro, calentador eléctrico y lavabo, instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.	3,00	3.266,68	9.800,04
D32DA0030	ud Transporte a obra, descarga y recogida caseta provisional obra. Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.	10,00	236,42	2.364,20
D32DB0010	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, instalado.	3,00	470,19	1.410,57
D32DB0020	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.	3,00	532,16	1.596,48
D32DB0030	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.	3,00	198,51	595,53

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D32DB0040	ud Taquilla metálica inicial de 1800x300x500 mm, p/4 obreros Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.	3,00	184,62	553,86
TOTAL CAP03				38.949,59

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAP04	MEDICINA PREVENTIVA DE PRIMEROS AUXILIOS			
MPPA01	ud Botiquín portatil	3,00	39,85	119,55
MPPA02	ud Material sanitario para equipamiento y reposición de botiquines	6,00	73,56	441,36
MPPA03	ud Reconocimientos médicos obligatorios	10,00	18,39	183,90
MPPA04	ud Camilla plegable	1,00	128,73	128,73
MPPA05	ud Botiquín central instalado en vestuarios	1,00	134,86	134,86
	TOTAL CAP04			1.008,40

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAP05	SERVICIOS DE PREVENCIÓN DE LA OBRA			
SPO01	h Curso de formación de Seguridad e Higiene	10,00	12,87	128,70
SPO02	h Técnico grado medio para prevención	10,00	22,68	226,80
	TOTAL CAP05			355,50
	TOTAL.....			57.207,62

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
CAP01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	4.105,10	7,18
CAP02	PROTECCIONES COLECTIVAS	12.789,03	22,36
CAP03	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	38.949,59	68,08
CAP04	MEDICINA PREVENTIVA DE PRIMEROS AUXILIOS	1.008,40	1,76
CAP05	SERVICIOS DE PREVENCIÓN DE LA OBRA.....	355,50	0,62
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	57.207,62	
	13,00 % Gastos generales.....	7.436,99	
	6,00 % Beneficio industrial.....	3.432,46	
	Suma.....	10.869,45	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IGIC	68.077,07	
	7% IGIC.....	4.765,39	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	72.842,46	

Asciede el presupuesto a la expresada cantidad de SETENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

, julio 2023.



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME LA FLORIDA - CABO BLANCO EN T.M
ARONA ESTE – SAN MIGUEL

Anejo N°14

Control de Calidad.

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor: Georgina Castellón González

Tutor: Eduardo de Miguel García

Marzo 2024

Índice.

1. Introducción.....	1
2. Objetivo.....	1
3. Control de calidad de las obras.....	1
4. Excavaciones.....	2
5. Rellenos localizados.....	2
6. Hormigones.....	3
7. Bases granulares.....	3
8. Mezclas asfálticas.....	4
9. Tuberías instaladas.....	4

1. Introducción.

En este Anejo, denominado como: *Control de Calidad* se engloba dentro del presente proyecto de Ejecución de una Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme en La Florida – Cabo Blanco, situado en el Término Municipal de Arona Este – San Miguel.

2. Objetivo.

El objeto de este anejo es el de definir los ensayos que se deben realizar para asegurar la correcta ejecución de las obras definidas en el proyecto. Residuos de Obra.

3. Control de calidad de las obras.

El facultativo Director de la obra, habrá de formular antes del inicio de las obras un Programa de Control de Calidad, en que fijará el número, forma, dimensiones y demás características que habrán de reunir las muestras y probetas para su ensayo y análisis, de acuerdo con lo establecido en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

A efectos de su ejecución y seguimiento, el Director de la obra dará traslado antes del comienzo de las obras del programa a que se alude en el apartado anterior al Laboratorio encargado de la realización de los ensayos.

El Órgano de contratación podrá retener y no hacer efectivo el pago de las certificaciones mensuales de obra cuando no le conste la realización de los ensayos y pruebas pertinentes.

El programa de Control de Calidad podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de sus posibles incidencias, siempre que el mismo no altere el proyecto de obra, en otro caso se estará al procedimiento previsto para las modificaciones de contrato.

En la recepción de las obras se acompañará una certificación del facultativo Director de la obra en que se haga constar el cumplimiento del programa de ensayos y análisis, el expediente que contenga toda la documentación del desarrollo de aquel programa.

El costo de los ensayos y análisis precisos para el cumplimiento del programa de control de calidad será de cuenta del contratista hasta un importe máximo del 1% del presupuesto de obra.

4. Excavaciones.

UNIDAD OBJETO DE ENSAYO	UNIDAD DE MUESTREO	CARACTERISTICAS A ENSAYAR O COMPROBAR	NORMA DE ENSAYO
Cada: 2.000 M ²	(1)	I Equivalente arena	NLT 113
2.000 M ²	(1)	I Protector Normal	NLT 107
4.000 M ²	(1)	I Análisis Granulométrico	NLT 104
8.000 M ²	(1)	I INDICE CBR	NLT 111

(1) Se entiende M² de zona marcada o por cada cambio de características del material.

Tabla 1. Ensayos para los volúmenes de excavación.

UNIDAD OBJETO DE ENSAYO	UNIDAD DE MUESTREO	CARACTERISTICAS A ENSAYAR O COMPROBAR	NORMA DE ENSAYO
Cada 200 m. de longitud		5 Mediciones de anchura 5 Mediciones de cotas 6 Mediciones de pendientes (1)	

(1) En caso de drenaje es necesario comprobar las pendientes con niveles de forma continua.

Tabla 2. Comprobación para las excavaciones de zanjas y pozos.

5. Rellenos localizados.

UNIDAD OBJETO DE ENSAYO	UNIDAD DE MUESTREO	CARACTERISTICAS A ENSAYAR O COMPROBAR	NORMA DE ENSAYO
Materiales a utilizar:			
Cada 750 M ³	(1)	I Proctor normal	NLT 107
2.000 M ³	(1)	I Análisis granulométrico I Límite de Atterberg	NLT 150 NLT 105-106
5.000 M ³	(1)	I Determinación de materia orgánica I Índice CBR	NLT 117 NLT 111
Materiales colocados en obra:			
Cada 100 M ³		I Densidad in situ	NLT 109-110
2.000 M ³		I Humedad in situ	NLT 102-103

(1) Se entiende por estas cantidades o fracción o por cambio de las características del material

Tabla 3. Ensayos para los rellenos a utilizar.

6. Hormigones.

UNIDAD OBJETO DE ENSAYO	UNIDAD DE MUESTREO	CARACTERISTICAS A ENSAYAR O COMPROBAR	NORMA DE ENSAYO
<u>Hormigón: (1)</u>			
Antes del inicio de la obra por cada 50 m ³ o fracción de cada suministro		Comprobación composición mezcla 1 Consistencia 4 Resistencias	UNE 7103 UNE7240-7242
<u>Cemento: (3)</u>			
Antes de empezar la obra o cuando cambien las condiciones de suministro..		Características completas para el tipo de cemento.	RC 75.
<u>Agua de amasado (3) (4)</u>			
Antes de empezar la obra o cuando cambien las condiciones de suministro.		Características completas Según Art 6	EH E
<u>Aridos:</u>			
Antes de empezar la obra o cuando cambien las condiciones de suministro.		Características completas Según Art. 7	EH E.
<u>Aditivos:</u>			
Antes de empezar la obra		Efecto del aditivo en ensayo previo de dosificación según Art. 67	EH E
(1) En estructuras de inferior volumen al indicado, estos ensayos se harán para cada una de las estructuras.			
(2) El nivel de muestra previsto es para el nivel de control normal. Si el acero posee sello CIETSID se reducirá este nivel de muestreo al 50%.			
(3) No se realizarán estos controles cuando se utilice hormigón preparado, en este caso se pedirán muestras del cemento utilizado para casos de litigio.			
(4) No se realizarán estos controles cuando se cumpla la condición anterior o cuando se tengan antecedentes satisfactorios de utilización de éstos.			

Tabla 4. Ensayos para los hormigones.

7. Bases granulares.

UNIDAD OBJETO DE ENSAYO	UNIDAD DE MUESTREO	CARACTERISTICAS A ENSAYAR O COMPROBAR	NORMA DE ENSAYO
Cada 1.000 m ³		Proctor Modificado	NL TI 08
Cada 1.000 m ³		l Límites de Atterberg	NLT 105-106
Cada 500 m ³		l Equivalente de Arena	NL T 113
Cada 350 m ³		l Determinación humedad	NLT 102-103
Cada 350 m ³		l Densidad "in situ"	NL TI 09- 110
Cada 1.000 m ³		l índice CBR	NLT 111

Tabla 5. Ensayos para las bases granulares.

8. Mezclas asfálticas.

UNIDAD OBJETO DE ENSAYO	UNIDAD DE MUESTREO	CARACTERISTICAS A ENSAYAR O COMPROBAR	NORMA DE ENSAYO
Cada 150 m ³		I Análisis Granulométrico	NLT 104
Cada 500 m ³		I Ensayo Marshall	NLT 159
Cada 100 Tn		I Penetración Ligante	NLT 124

Tabla 6. Ensayos para las mezclas asfálticas.

9. Tuberías instaladas.

Las pruebas preceptivas de las tuberías instaladas serán:

- Prueba de presión interior
- Prueba de estanqueidad

El Contratista proporcionará todos los elementos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario: la Propiedad podrá suministrar los manómetros o equipos medidores, si lo estima conveniente, o comprobar los suministrados por el Contratista.

Prueba de presión interior:

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a realizar pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por el Director. En tuberías de presión estos tramos tendrán una longitud próxima a los quinientos metros (500 m) siempre que, en el tramo elegido, la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no exceda del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. En las tuberías enterradas la zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero, en este último caso, deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocarán en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por el Cliente o previamente comprobado por la Dirección.

Los Manómetros tendrán una graduación tal, que se aprecie las oscilaciones de presión durante la prueba, por lo que estos tendrán una presión máxima de trabajo no superior al 25% de la "presión de prueba".

En tuberías sin presión para saneamiento de poblaciones la presión interior de prueba de la tubería montada será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba, medio kilopondio por centímetro cuadrado (0,5 kp/cm²). Una vez obtenida dicha presión se considerará la prueba satisfactoria si durante treinta minutos (30 min.) la misma no acusa un descenso superior al veinte por ciento (20%).

En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Dirección podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

Prueba de estanqueidad:

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior deberá realizarse la de estanqueidad.

En tubería de presión, la presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

En tuberías sin presión para saneamiento de poblaciones, la presión de prueba de estanqueidad será la que fije el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" del MOPU.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas (2 h) y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K * L * D$$

Siendo:

- V = Pérdida total en la prueba, en litros.
- L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.
- D = Diámetro interior, en metros.
- K = Coeficiente dependiente del material.

El coeficiente K que interviene en la fórmula del párrafo anterior adoptará los valores siguientes:

- Hormigón en masa K = 1,000
- Fundición K = 0,300
- Plástico K = 0,350

De igual manera, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo el Contratista viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable aun cuando el total sea inferior al admisible.

Pruebas por tramos:

Se deberá probar al menos el diez por ciento de la longitud total de la red, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fije otra distinta. El Director de la Obra determinará los tramos que deberán probarse.

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.

Revisión general

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera, verificando el paso correcto de agua en los pozos registro aguas abajo.

El Contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para éste prueba.

San Cristóbal de La Laguna, Marzo 2024.

**Georgina
Castellón
González** Firmado digitalmente por
Georgina Castellón González
Fecha: 2024.02.27 00:59:07 Z

X

Georgina Castellón González
Ingeniero Civil



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME LA FLORIDA - CABO BLANCO EN T.M
ARONA ESTE – SAN MIGUEL

Anejo Nº15

Programa de Obra.

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor: Georgina Castellón González

Tutor: Eduardo de Miguel García

Marzo 2024

Índice.

1. Introducción.....	1
2. Objetivo.....	1
3. Planificación de la obra.....	1
4. Programa de trabajos.....	1
5. Diagrama de Gantt	2

1. Introducción.

En este Anejo, denominado como: *Programa de Obra* se engloba dentro del presente proyecto de Ejecución de una Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme en La Florida – Cabo Blanco, situado en el Término Municipal de Arona Este – San Miguel.

2. Objetivo.

El objeto de este anejo es el de definir un programa de desarrollo de la obra con una distribución óptima de la duración de los trabajos y los costes generados en su proceso.

3. Planificación de la Obra.

En la tabla 1 se muestran los resultados de la evaluación de los rendimientos que se generan en todas las partidas presupuestarias, utilizando como referencia el cuadro de descompuestos del Anejo 16. Justificación de precios y las mediciones del Documento n°4. Presupuesto para conocer la duración mínima necesaria para ejecutar todo el proyecto.

Se establece una duración de 12 meses aproximadamente, con una plantilla de 20 trabajadores con una jornada laboral de 40 horas semanales, 5 días a la semana y 8 horas al día, de lunes a viernes. No se trabajarán los sábados, domingos, días festivos y cuando la climatología sea adversa y condicione la seguridad de los trabajadores o la correcta ejecución de las obras.

4. Programa de trabajos.

Para una mayor efectividad laboral se recomienda establecer grupos para distintos trabajos, e ir realizando las labores de forma continua. Se iniciarán los trabajos de movimiento de tierras, para pasar a instalar las conducciones. Una vez el tramo de red que se esté ejecutando esté listo se procederá al relleno y compactado de la zanja, para finalmente ejecutar la sección de firme asfáltico.

PROGRAMA DE TRABAJOS													
CLASE DE OBRA	MESES												TOTALES
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
CAPO1. MOVIMIENTO DE TIERRAS													
Demolición mecánica de firmes asfálticos	7.831,29 €	7.831,29 €	7.831,29 €	7.831,29 €	7.831,29 €	7.831,29 €	7.831,29 €	7.831,29 €	7.831,29 €	7.831,29 €	7.831,29 €	7.831,29 €	86.144,24 €
Excavación zanja	15.223,81 €	15.223,81 €	15.223,81 €	15.223,81 €	15.223,81 €	15.223,81 €	15.223,81 €	15.223,81 €	15.223,81 €	15.223,81 €	15.223,81 €	15.223,81 €	167.461,91 €
Relleno zanja		5.764,58 €	7.686,10 €	26.901,36 €	7.686,10 €	7.686,10 €	7.686,10 €	7.686,10 €	7.686,10 €	7.686,10 €	7.686,10 €	5.764,58 €	92.233,25 €
Perforación Horizontal (HINCA)						247.001,50 €							247.001,50 €
CAPO2. RED DE SANEAMIENTO													
Colector saneamiento (315mm)	4.476,78 €	8.953,56 €	8.953,56 €	8.953,56 €	8.953,56 €	8.953,56 €	8.953,56 €	8.953,56 €	8.953,56 €	8.953,56 €	8.953,56 €	4.476,78 €	98.489,17 €
Red terciaria saneamiento (200mm)	3.372,24 €	6.744,48 €	6.744,48 €	6.744,48 €	6.744,48 €	6.744,48 €	6.744,48 €	6.744,48 €	6.744,48 €	6.744,48 €	6.744,48 €	3.372,24 €	74.189,23 €
Acometida domiciliaria saneamiento	2.179,70 €	4.359,41 €	4.359,41 €	4.359,41 €	4.359,41 €	4.359,41 €	4.359,41 €	4.359,41 €	4.359,41 €	4.359,41 €	4.359,41 €	2.179,70 €	47.953,50 €
Pozo registro fija saneamiento	2.846,32 €	5.692,65 €	5.692,65 €	5.692,65 €	5.692,65 €	5.692,65 €	5.692,65 €	5.692,65 €	5.692,65 €	5.692,65 €	5.692,65 €	2.846,32 €	62.619,12 €
Pozo registro variable saneamiento	1.407,21 €	2.814,41 €	2.814,41 €	2.814,41 €	2.814,41 €	2.814,41 €	2.814,41 €	2.814,41 €	2.814,41 €	2.814,41 €	2.814,41 €	1.407,21 €	30.958,52 €
Partida alzada reposición servicios afectados	590,91 €	1.181,82 €	1.181,82 €	1.181,82 €	1.181,82 €	1.181,82 €	1.181,82 €	1.181,82 €	1.181,82 €	1.181,82 €	1.181,82 €	590,91 €	13.000,00 €
CAPO3. RED DE DRENAJE PLUVIAL													
Colector pluviales (315mm)	2.387,82 €	4.775,64 €	4.775,64 €	4.775,64 €	4.775,64 €	4.775,64 €	4.775,64 €	4.775,64 €	4.775,64 €	4.775,64 €	4.775,64 €	2.387,82 €	52.532,02 €
Colector pluviales (400mm)	3.256,24 €	6.512,49 €	6.512,49 €	6.512,49 €	6.512,49 €	6.512,49 €	6.512,49 €	6.512,49 €	6.512,49 €	6.512,49 €	6.512,49 €	3.256,24 €	71.637,36 €
Red terciaria pluviales (250 mm)	4.044,01 €	8.088,01 €	8.088,01 €	8.088,01 €	8.088,01 €	8.088,01 €	8.088,01 €	8.088,01 €	8.088,01 €	8.088,01 €	8.088,01 €	4.044,01 €	88.968,13 €
Acometida domiciliaria pluviales	2.080,06 €	4.160,12 €	4.160,12 €	4.160,12 €	4.160,12 €	4.160,12 €	4.160,12 €	4.160,12 €	4.160,12 €	4.160,12 €	4.160,12 €	2.080,06 €	45.761,34 €
Pozo registro fija pluviales	2.846,32 €	5.692,65 €	5.692,65 €	5.692,65 €	5.692,65 €	5.692,65 €	5.692,65 €	5.692,65 €	5.692,65 €	5.692,65 €	5.692,65 €	2.846,32 €	62.619,12 €
Pozo registro variable pluviales	1.407,21 €	2.814,41 €	2.814,41 €	2.814,41 €	2.814,41 €	2.814,41 €	2.814,41 €	2.814,41 €	2.814,41 €	2.814,41 €	2.814,41 €	1.407,21 €	30.958,52 €
Sumidero	625,38 €	1.250,75 €	1.250,75 €	1.250,75 €	1.250,75 €	1.250,75 €	1.250,75 €	1.250,75 €	1.250,75 €	1.250,75 €	1.250,75 €	625,38 €	13.758,25 €
Partida alzada reposición servicios afectados	590,91 €	1.181,82 €	1.181,82 €	1.181,82 €	1.181,82 €	1.181,82 €	1.181,82 €	1.181,82 €	1.181,82 €	1.181,82 €	1.181,82 €	590,91 €	13.000,00 €
CAPO4. FIRMES Y PAVIMENTOS													
Sub-base granular de zahorra			4.185,62 €	4.185,62 €	4.185,62 €	4.185,62 €	4.185,62 €	4.185,62 €	4.185,62 €	4.185,62 €	4.185,62 €	4.185,62 €	41.856,15 €
Riego de imprimación			3.122,73 €	3.122,73 €	3.122,73 €	3.122,73 €	3.122,73 €	3.122,73 €	3.122,73 €	3.122,73 €	3.122,73 €	3.122,73 €	31.227,29 €
Capa intermedia			1.301,19 €	1.301,19 €	1.301,19 €	1.301,19 €	1.301,19 €	1.301,19 €	1.301,19 €	1.301,19 €	1.301,19 €	1.301,19 €	13.011,85 €
Riego adherencia			2.584,33 €	2.584,33 €	2.584,33 €	2.584,33 €	2.584,33 €	2.584,33 €	2.584,33 €	2.584,33 €	2.584,33 €	2.584,33 €	25.843,27 €
Capa de rodadura			8.054,49 €	8.054,49 €	8.054,49 €	8.054,49 €	8.054,49 €	8.054,49 €	8.054,49 €	8.054,49 €	8.054,49 €	8.054,49 €	80.544,86 €
CAPO5. GESTION DE RESIDUOS	2.499,47 €	5.226,17 €	5.226,17 €	5.226,17 €	5.226,17 €	5.226,17 €	5.226,17 €	5.226,17 €	5.226,17 €	5.226,17 €	5.226,17 €	5.226,17 €	59.987,28 €
CAPO6. SEGURIDAD Y SALUD	4.767,30 €	4.767,30 €	4.767,30 €	4.767,30 €	4.767,30 €	4.767,30 €	4.767,30 €	4.767,30 €	4.767,30 €	4.767,30 €	4.767,30 €	4.767,30 €	57.207,62 €
Ejec.material mensual (euros)	62.432,98 €	103.035,36 €	123.023,41 €	143.420,49 €	124.205,22 €	371.206,72 €	124.205,22 €	124.205,22 €	124.205,22 €	124.205,22 €	122.283,70 €	61.352,91 €	
Ejec.material acumulada (euros)	62.432,98 €	165.468,34 €	288.491,74 €	431.912,23 €	556.117,45 €	927.324,18 €	1.051.529,40 €	1.175.734,63 €	1.299.939,85 €	1.424.145,08 €	1.546.428,77 €	1.608.963,50 €	1.608.963,50 €

San Cristóbal de La Laguna, Marzo 2024.

X

**Georgina
Castellón
González**

Firmado
digitalmente
por Georgina
Castellón
González
Fecha:
2024.02.27
00:59:45 Z

Georgina Castellón González
Ingeniera Civil



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME LA FLORIDA - CABO BLANCO EN T.M
ARONA ESTE – SAN MIGUEL

Anejo Nº16

Justificación de Precios

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor: Georgina Castellón González

Tutor: Eduardo de Miguel García

Marzo 2024

Índice.

1. Introducción.....	1
2. Marco Legislativo.....	1
3. Costes Directos.....	2
4. Costes indirectos.....	2
5. Conclusión.....	3

1. Introducción.

En este Anejo, denominado como: *Justificación de Precios* se engloba dentro del presente proyecto de Ejecución de una Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme en La Florida – Cabo Blanco, situado en el Término Municipal de Arona Este – San Miguel.

El objeto de este anejo es el de la justificación no contractual del importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios números 1 y 2 del “Documento 4. Presupuesto” de este proyecto

2. Marco Legislativo.

El cálculo de los precios unitarios (unidades de obra) del proyecto, se ha realizado considerando los costes directos e indirectos como se indica en el Real Decreto 1098/2001 del 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento general de Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, derogado en parte por el Real Decreto 817/2009, modificado en parte por la Orden EHA/1307/2005, modificado por corrección de errores en BOE núm. 34 y 303 y modificado por la orden FOM 1824/2013, siendo:

Artículo 4 RD 1098/2001. Se consideran costes directos:

La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.

Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de obra que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Artículo 9 RD 1098/2001. Serán costes indirectos todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

No se imputarán nunca a costes indirectos los elementos, medios o instalaciones que se utilicen en unidades de obra determinadas que deben figurar en la unidad correspondiente. Tampoco se incluirán como costes indirectos las obras complementarias que hayan de subsistir una vez terminada la obra principal, que, en general, figurarán en el presupuesto con precios unitarios.

Se determinan los costes directos e indirectos precisos para la ejecución de las unidades, sin incorporar el importe del impuesto sobre el valor añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

El presupuesto de Ejecución Material y el Presupuesto de Licitación se determinan conforme al Artículo 131 del Reglamento General de la Ley de Contratos de Las Administraciones Publicas.

Se presenta en anejo la relación resultante de precios básicos y descompuestos de precios auxiliares y unidades de obra.

3. Costes Directos.

El cálculo de los costes directos de cada una de las unidades de obra empleadas en el presupuesto se encuentra justificadas conforme al “Centro de Información y Economía de las Construcciones en Canarias (CIEC 2022)”

Se adjunta a este anejo el desglose de Mano de Obra, Maquinaria y Materiales de la obra en el apéndice 1.

4. Costes Indirectos.

Son costes indirectos todos aquellos que no son imputables directamente a unidades de obra concretas, sino al conjunto de la obra, comunicaciones, almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, los de personal técnico y lo imprevistos.

A la vista de las condiciones de la obra a ejecutar y del programa indicativo del posible desarrollo de los trabajos se estima el coeficiente K, el cual este compuesto por $K=K1+K2$ donde:

- K1 es el porcentaje resultante de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos de la obra.
- K2 es el porcentaje correspondiente a los imprevistos, siendo:
 - - Obras Terrestres: 1%
 - Obras Fluviales: 2%
 - Obras Marítimas: 3%

En el artículo 13 de la Orden BOE de Contrataciones del Sector Publico, se fija un valor máximo para K de un 6% para obras terrestres, un 7% para obras fluviales, y un 8% para obras marítimas.

Por todo lo anterior, se obtiene:

- $K1 = 5\%$ (estimado en función de los costes directos de la obra)
- $K2 = 1\%$ (obras Terrestres)
- $K = 5\% + 1\% = 6\%$ coincidiendo con el máximo para obras terrestres.

5. Conclusión.

El precio de ejecución material de las unidades de la obra que componen el presupuesto del proyecto se obtiene a partir de aplicar a los precios de los materiales, la maquinaria y la mano de obra las mediciones necesarias. La suma de este producto, aumentada con el porcentaje de costes indirectos, dará el precio de ejecución material de las unidades de obra, que se refleja directamente en el cuadro de precios N°1 del Documento 4 Presupuesto.

En el Apéndice 2 se adjunta el listado de la justificación de los precios de las distintas unidades de obra.

San Cristóbal de La Laguna, Marzo 2024.

X

Georgina Castellón González
Ingeniero Civil

MANO DE OBRA (PRESUPUESTO)

PptoLaFlorida_01

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
A03A0010	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm2	7,150 m3	89,77	641,86
Grupo A03				641,86
A06B0010	Excavación en zanja y pozos	1.659,452 m3	14,39	23.879,51
A06D0020	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx 20km	2.177,002 m3	4,77	10.384,30
Grupo A06				34.263,81
M01A0010	Oficial primera	476,156 h	16,08	7.656,58
M01A0030	Oficial primera			
M01A0030	Peón	476,156 h	15,13	7.204,23
M01A0030	Peón			
Grupo M01				14.860,81
MO001	Oficial primera	6.516,553 h	20,00	130.331,05
MO002	Peón	6.516,553 h	17,00	110.781,39
Grupo MO0				241.112,44
TOTAL				290.878,92

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

PptoLaFlorida_01

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
MAQ012	Tracto-camión 4x2 con ssemiremolque con caja basculante de 16m3	32,304 h	35,46	1.145,48
MAQ013	Extendidora asfáltica sobre ruedas 84kW	45,225 h	31,50	1.424,58
MAQ014	Compactador manual tipo rodillos vibrantes 0.60tn	193,821 h	10,52	2.039,00
Grupo MAQ				4.609,06
MAT012	Mezcla bituminosa tipo AC22 BIM B50/70 S	96,911 tn	69,23	6.709,11
Grupo MAT				6.709,11
QA022	Retroexcavadora 72 kw	3.783,941 h	32,00	121.086,11
Grupo QA0				121.086,11
QAA0070	Pala cargadora sobre neumáticos 96kW	20,675 h	38,47	795,35
Grupo QAA.....				795,35
QAB0020	Transporte tn mezcla asfalt. 98kW	1.033,731 ud	3,16	3.266,59
QAB003	Camión basculante 15tn	2.040,890 h	34,00	69.390,26
Grupo QAB.....				72.656,85
QAC0010	Camión grua 20t	195,750 h	32,74	6.408,86
Grupo QAC.....				6.408,86
QAF0040	Compactador de neumáticos 98kW	33,996 h	46,50	1.580,82
QAF0050	Extendidora asfálticas en reudas 55 kW	20,675 h	64,04	1.324,00
QAF0060	Planta de mezcla asfálticas en caliente	20,675 h	330,30	6.828,83
QAF0070	Apisonadora estáica	20,675 h	26,79	553,87
Grupo QAF				10.287,52
QBD0020	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	284,320 h	2,84	807,47
Grupo QBD.....				807,47
TOTAL				223.360,33

MATERIALES (PRESUPUESTO)

PptoLaFlorida_01

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
A06C0010	Relleno de zanjas con arena volcánica	2.730,602 m3	21,31	58.189,13
A06C0030	Relleno localizado con material de excavación	526,350 m3	7,54	3.968,68
Grupo A06				62.157,81
AG05	Agua	1.217,207 m3	2,11	2.568,31
Grupo AG0				2.568,31
E01BA0040	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	41,349 t	154,25	6.378,12
	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, UNE-EN 197-1, tipo II/B, con puzolana natural (P), clase de resistencia 32,5 N/mm ² y alta resistencia inicial, a granel, con marcado CE.			
E01CA0020	Arena seca	450,692 m3	26,70	12.033,48
E01CB0010	Arido machaqueo 0-4mm	620,239 tn	16,45	10.202,92
E01CB0030	Arido machaqueo 4-8mm	258,433 tn	14,90	3.850,65
E01CB0050	Arido machaqueo 8-16mm	103,373 tn	14,45	1.493,74
E01CG0060	Zahorra artificial (todo en uno)	1.865,010 m3	19,50	36.367,70
E01KA0010	Betún asfáltico B 50/70	72,361 tn	553,25	40.033,81
E01KA0030	Emulsión bituminosa catiónica c60b3 adh (ECR-1) a granel	6.460,818 kg	0,77	4.974,83
E01KA0075	Emulsión bituminosa cationica C60BF4 IMP (ECI) a granel	12.921,636 kg	0,78	10.078,88
Grupo E01				125.414,13
E28AC0040	Cono de pozo 1200/625x1000 (Dxh) e=160mm i/pates	174,000 ud	98,60	17.156,40
E28AC0050	Junta de goma D=1200mm	435,000 ud	9,08	3.949,80
E28AC0060	Anillo de pozo 1200/1200 (Dxh) e=160 mm i/pates	261,000 ud	137,70	35.939,70
E28AD0030	Base de pozo 1200x1000 (Dxh) mm	174,000 ud	339,90	59.142,60
E28BA0050	Tapa cuadrada 300x300 mm, fundición dúctil B-125, QUATTRO 400	342,000 ud	36,37	12.438,54
E28BC011	Tapa redonda articulada y marco octogonal p/calzada, 600mm, fund	174,000 ud	153,73	26.749,02
E28CA0090	Tub. PVC-U aguas resid. serie B D 200 mm Tuyper	1.605,480 m	22,80	36.604,94
	Tubería PVC-U aguas residuales DN(exterior) 200 mm e=3,9 mm, UNE EN 1329-1, serie B, Tuyper			
E28CC0780	Tes 3 bocas 87° 30' PVC-U 200mm M-H	684,000 ud	54,72	37.428,48
E28EB0050	Tub. PVC-U saneam. j elast SN-4 D 250mm T.P.P.	1.797,015 m	32,58	58.546,75
E28EB0060	Tub. PVC-U saneam. j. elást. SN-4 D 315 mm T.P.P.	2.062,326 m	51,17	105.529,22
E28EB0070	Tub. PVC-U saneam. j. elást. SN-4 D 400 mm T.P.P.	663,075 m	82,37	54.617,49
E28EB0280	Tub. PVC-U saneam. j. elást. SN-4 D 200 mm T.P.P.	513,000 m	36,33	18.637,29
E28GA0420	Sumidero polietileno-polipropileno (PE-PP) 500x160x435mm, Haurat	55,000 ud	84,49	4.646,95
E28GDD0020	Rejilla fund dúctil C-250 500x300mm	55,000 ud	25,83	1.420,65
Grupo E28				472.807,83
QAF0010	Camión caja fija con cisterna/agua de 10t	13,322 h	45,59	607,33
Grupo QAF				607,33
TOTAL.....				663.555,41

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

PptoLaFlorida_01

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A06C0020	m3	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mi Relleno de zanjas compactado por capas de 30 cm de espesor al proctor modificado del 100 %, con productos procedentes de las mismas, el tamaño máximo admisible de las partículas es de 10cm, incluso riego, aportación de finos y material de préstamos si fuera necesario			
MO001	0,320 h	Oficial primera	20,00	6,40	
MO002	0,320 h	Peón	17,00	5,44	
QA022	0,100 h	Retroexcavadora 72 kw	32,00	3,20	
AG05	0,200 m3	Agua	2,11	0,42	
QBD0020	0,050 h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	2,84	0,14	
%COSTIND	0,156 %	Costes Indirectos	4,00	0,62	
COSTE UNITARIO TOTAL					16,22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS					
A09A0010	m3	Sub-base granular de zahorra artificial Capa granular de zahorra artificial en zanjas, tipo ZA 0/20, según artículo 510 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), incluido el transporte del material al lugar de empleo, extensión, humectación y compactación.			
MO001	0,050 h	Oficial primera	20,00	1,00	
MO002	0,050 h	Peón	17,00	0,85	
QAF0010	0,010 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10t	45,59	0,46	
E01CG0060	1,400 m3	Zahorra artificial (todo en uno)	19,50	27,30	
QAF0040	0,010 h	Compactador de neumáticos 98kW	46,50	0,47	
AG05	0,060 m3	Agua	2,11	0,13	
%COSTIND	0,302 %	Costes Indirectos	4,00	1,21	
COSTE UNITARIO TOTAL					31,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
A09C0030	t	Mezcla asfáltica en caliente, AC 16 surf D (antiguo D-12) Mezcla asfáltica en caliente, AC 16 surf D (antiguo D-12), extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a obra. Densidad media = 2,40 tm/m ³			
E01CB0010	0,600 tn	Arido machaqueo 0-4mm	16,45	9,87	
E01CB0030	0,250 tn	Arido machaqueo 4-8mm	14,90	3,73	
E01CB0050	0,100 tn	Arido machaqueo 8-16mm	14,45	1,45	
E01BA0040	0,040 t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	154,25	6,17	
E01KA0010	0,070 tn	Betún asfáltico B 50/70	553,25	38,73	
QAF0060	0,020 h	Planta de mezcla asfálticas en caliente	330,30	6,61	
QAF0050	0,020 h	Extendidora asfálticas en reudas 55 kW	64,04	1,28	
QAA0070	0,020 h	Pala cargadora sobre neumáticos 96kW	38,47	0,77	
QAF0040	0,020 h	Compactador de neumáticos 98kW	46,50	0,93	
QAF0070	0,020 h	Apisonadora estáica	26,79	0,54	
QAB0020	1,000 ud	Transporte tn mezcla asfalt. 98kW	3,16	3,16	
M01A0030	0,150 h	Peón	15,13	2,27	
M01A0010	0,150 h	Oficial primera	16,08	2,41	
COSTE UNITARIO TOTAL					77,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					
D01E0050	m2	Demolición mecánica de firmes asfálticos Demolición mecánica de firmes asfálticos (10 cm de espesor) y carga de escombros sobre camión. Incluye precorte y gestión de residuos.			
MO001	0,090 h	Oficial primera	20,00	1,80	
MO002	0,090 h	Peón	17,00	1,53	
QA022	0,030 h	Retroexcavadora 72 kw	32,00	0,96	
QAB003	0,100 h	Camión basculante 15tn	34,00	3,40	
%COSTIND	0,077 %	Costes Indirectos	4,00	0,31	
COSTE UNITARIO TOTAL					8,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO					

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

PptoLaFlorida_01

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D01E23	m3	Excav. de zanjas cualquier terreno, medios mecánicos Excavación de zanjas en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, refino, nivelación y compactación del fondo de la excavación, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero autorizado. Se incluirá martillo rompedor hidráulico según necesidades.			
MO001	0,100 h	Oficial primera	20,00	2,00	
MO002	0,100 h	Peón	17,00	1,70	
QA022	0,300 h	Retroexcavadora 72 kw	32,00	9,60	
QAB003	0,100 h	Camión basculante 15tn	34,00	3,40	
%COSTIND	0,167 %	Costes Indirectos	4,00	0,67	
COSTE UNITARIO TOTAL					17,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS					
D04AB0110	m	Tub. saneam. exter. PVC-U, D250 e=6,2 T.P.P. i/excav. y relleno Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, de D 250 mm y 6,2 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso excavación con extracción de tierras al borde, solera de arena de 10 cm de espesor, colocación de la tubería, relleno y compactación de la zanja con arena volcánica, carga y transporte de tierras a vertedero. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.			
MO001	0,200 h	Oficial primera	20,00	4,00	
MO002	0,200 h	Peón	17,00	3,40	
E28EB0050	1,050 m	Tub. PVC-U saneam. j elast SN-4 D 250mm T.P.P.	32,58	34,21	
E01CA0020	0,080 m3	Arena seca	26,70	2,14	
A06C0010	0,530 m3	Relleno de zanjas con arena volcánica	21,31	11,29	
%COSTIND	0,550 %	Costes Indirectos	4,00	2,20	
COSTE UNITARIO TOTAL					57,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					
D04AB0130	m	Tub. saneam. exter. PVC-U, D315 e=7,7 T.P.P Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, solera de arena de 10 cm de espesor, colocación de la tubería, relleno y compactación de la zanja con arena volcánica con tamaño máximo admisible 5cm, hasta 30cm por encima de la generatriz superior del tubo. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.			
MO001	0,200 h	Oficial primera	20,00	4,00	
MO002	0,200 h	Peón	17,00	3,40	
E28EB0060	1,050 m	Tub. PVC-U saneam. j. elást. SN-4 D 315 mm T.P.P.	51,17	53,73	
E01CA0020	0,080 m3	Arena seca	26,70	2,14	
A06C0010	0,500 m3	Relleno de zanjas con arena volcánica	21,31	10,66	
%COSTIND	0,739 %	Costes Indirectos	4,00	2,96	
COSTE UNITARIO TOTAL					76,89
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
D04AB0310	m	Tub. saneam. inter. PVC-U, D 200 e=3,2 Tuyper i/excav. y relleno Tubería de saneamiento interior de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Tuyper o equivalente, de D 200 mm y e=3,9 mm de espesor, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso excavación con extracción de tierras al borde, solera de arena de 10 cm de espesor, colocación de la tubería, relleno y compactación de la zanja con arena volcánica, carga y transporte de tierras a vertedero. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.			
M01A0010	0,200 h	Oficial primera	16,08	3,22	
M01A0030	0,200 h	Peón	15,13	3,03	
E28CA0090	1,000 m	Tub. PVC-U aguas resid. serie B D 200 mm Tuyper	22,80	22,80	
E01CA0020	0,070 m3	Arena seca	26,70	1,87	
A06B0010	0,420 m3	Excavación en zanja y pozos	14,39	6,04	

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

PptoLaFlorida_01

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A06C0010	0,340 m3	Relleno de zanjas con arena volcánica	21,31	7,25	
A06D0020	0,420 m3	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx 20km	4,77	2,00	
COSTE UNITARIO TOTAL					46,21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS con VEINTIÚN CÉNTIMOS					
D04AB045	m	Tub. saneam. exter. PVC-U, D400 e=9,8 T.P.P Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, de D 400 mm y 9,8 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso excavación con extracción de tierras al borde, solera de arena de 10 cm de espesor, colocación de la tubería, relleno y compactación de la zanja con arena volcánica, carga y transporte de tierras a vertedero. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.			
MO001	0,200 h	Oficial primera	20,00	4,00	
MO002	0,200 h	Peón	17,00	3,40	
E01CA0020	0,090 m3	Arena seca	26,70	2,40	
A06C0010	0,600 m3	Relleno de zanjas con arena volcánica	21,31	12,79	
E28EB0070	1,050 m	Tub. PVC-U saneam. j. elást. SN-4 D 400 mm T.P.P.	82,37	86,49	
%COSTIND	1,091 %	Costes Indirectos	4,00	4,36	
COSTE UNITARIO TOTAL					113,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D04CA0030	ud	Pozo registro circular D=1,20 m horm., parte fija (sup e inf), t Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,20 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1200x1000 mm (Dxh) y pieza superior constituida por cono de 1200/625x1000 mm (D inf/sup x h), incluso pates montados en fábrica, registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de D=600 mm, juntas de estanqueidad o material de sellado, conexión a conducciones, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.			
MO001	0,500 h	Oficial primera	20,00	10,00	
MO002	0,500 h	Peón	17,00	8,50	
QAC0010	0,450 h	Camión grua 20t	32,74	14,73	
E28BC011	1,000 ud	Tapa redonda articulada y marco octogonal p/calzada, 600mm, fund	153,73	153,73	
E28AC0040	1,000 ud	Cono de pozo 1200/625x1000 (Dxh) e=160mm i/pates	98,60	98,60	
E28AC0050	1,000 ud	Junta de goma D=1200mm	9,08	9,08	
E28AD0030	1,000 ud	Base de pozo 1200x1000 (Dxh) mm	339,90	339,90	
A06D0020	3,500 m3	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx 20km	4,77	16,70	
A06B0010	2,110 m3	Excavación en zanja y pozos	14,39	30,36	
A06C0030	1,390 m3	Relleno localizado con material de excavación	7,54	10,48	
%COSTIND	6,921 %	Costes Indirectos	4,00	27,68	
COSTE UNITARIO TOTAL					719,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DIECINUEVE con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
D04CA0040	m	Pozo registro circular D=1,20 m horm., parte variable (central) Pozo de registro circular (parte variable), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,20 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por anillos de 1200/1200 mm (Dxh), incluso pates montados en fábrica, juntas de estanqueidad o material de sellado, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.			
MO001	0,500 h	Oficial primera	20,00	10,00	
MO002	0,500 h	Peón	17,00	8,50	
QAC0010	0,450 h	Camión grua 20t	32,74	14,73	
E28AC0060	1,000 ud	Anillo de pozo 1200/1200 (Dxh) e=160 mm i/pates	137,70	137,70	
E28AC0050	1,000 ud	Junta de goma D=1200mm	9,08	9,08	
A06D0020	2,900 m3	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx 20km	4,77	13,83	
A06B0010	1,810 m3	Excavación en zanja y pozos	14,39	26,05	
A06C0030	1,090 m3	Relleno localizado con material de excavación	7,54	8,22	

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

PptoLaFlorida_01

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%COSTIND	2,281 %	Costes Indirectos	4,00	9,12	
			COSTE UNITARIO TOTAL		237,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE con VEINTITRÉS CÉNTIMOS					
D29DBB0030	ud	Pozo registro circular D=1,20 m horm., parte fija (sup e inf), t Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,20 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1200x1000 mm (Dxh) y pieza superior constituida por cono de 1200/625x1000 mm (D inf/sup x h), incluso pates montados en fábrica, registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de D=600 mm, juntas de estanqueidad o material de sellado, conexión a conducciones, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.			
MO001	0,500 h	Oficial primera	20,00	10,00	
MO002	0,500 h	Peón	17,00	8,50	
QAC0010	0,450 h	Camión grua 20t	32,74	14,73	
E28BC011	1,000 ud	Tapa redonda articulada y marco octogonal p/calzada, 600mm, fund	153,73	153,73	
E28AC0040	1,000 ud	Cono de pozo 1200/625x1000 (Dxh) e=160mm i/pates	98,60	98,60	
E28AC0050	1,000 ud	Junta de goma D=1200mm	9,08	9,08	
E28AD0030	1,000 ud	Base de pozo 1200x1000 (Dxh) mm	339,90	339,90	
A06D0020	3,500 m3	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx 20km	4,77	16,70	
A06B0010	2,110 m3	Excavación en zanja y pozos	14,39	30,36	
A06C0030	1,390 m3	Relleno localizado con material de excavación	7,54	10,48	
%COSTIND	6,921 %	Costes Indirectos	4,00	27,68	
			COSTE UNITARIO TOTAL		719,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DIECINUEVE con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
D29DBB0040	m	Pozo registro circular D=1,20 m horm., parte variable (central) Pozo de registro circular (parte variable), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,20 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por anillos de 1200/1200 mm (Dxh), incluso pates montados en fábrica, juntas de estanqueidad o material de sellado, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.			
MO001	0,500 h	Oficial primera	20,00	10,00	
MO002	0,500 h	Peón	17,00	8,50	
QAC0010	0,450 h	Camión grua 20t	32,74	14,73	
E28AC0060	1,000 ud	Anillo de pozo 1200/1200 (Dxh) e=160 mm i/pates	137,70	137,70	
E28AC0050	1,000 ud	Junta de goma D=1200mm	9,08	9,08	
A06D0020	2,900 m3	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx 20km	4,77	13,83	
A06B0010	1,810 m3	Excavación en zanja y pozos	14,39	26,05	
A06C0030	1,090 m3	Relleno localizado con material de excavación	7,54	8,22	
%COSTIND	2,281 %	Costes Indirectos	4,00	9,12	
			COSTE UNITARIO TOTAL		237,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE con VEINTITRÉS CÉNTIMOS					
D29DD0010	ud	Acometida domiciliar saneamiento a red terciaria alcantarillad Acometida domiciliar de saneamiento a red terciaria de alcantarillado, con registro peatonal (tapa y cerco) B 125, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de 400x400 mm y tubería de PVC de D 200 mm, i/p.p. de piezas especiales, excavación precisa, carga y transporte de tierras a vertedero, terminada según ordenanzas municipales y según C.T.E. DB HS-5.			
MO001	1,500 h	Oficial primera	20,00	30,00	
E28CC0780	2,000 ud	Tes 3 bocas 87° 30' PVC-U 200mm M-H	54,72	109,44	
MO002	1,500 h	Peón	17,00	25,50	
E28EB0280	1,500 m	Tub. PVC-U saneam. j. elást. SN-4 D 200 mm T.P.P.	36,33	54,50	
E28BA0050	1,000 ud	Tapa cuadrada 300x300 mm, fundición ductil B-125, QUATTRO 400	36,37	36,37	
A06B0010	0,400 m3	Excavación en zanja y pozos	14,39	5,76	
A06D0020	0,400 m3	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx 20km	4,77	1,91	
%COSTIND	2,635 %	Costes Indirectos	4,00	10,54	

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

PptoLaFlorida_01

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL		274,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO con DOS CÉNTIMOS					
D29DD9999	ud	Acometida domiciliaria pluviales a red terciaria alcantarillado Acometida domiciliaria de pluviales a red terciaria de alcantarillado, con registro peatonal (tapa y cerco) B 125, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de 400x400 mm y tubería de PVC de D 200 mm, i/p.p. de piezas especiales, excavación precisa, carga y transporte de tierras a vertedero, terminada según ordenanzas municipales y según C.T.E. DB HS-5.			
MO001	1,500 h	Oficial primera	20,00	30,00	
E28CC0780	2,000 ud	Tes 3 bocas 87° 30' PVC-U 200mm M-H	54,72	109,44	
MO002	1,500 h	Peón	17,00	25,50	
E28EB0280	1,500 m	Tub. PVC-U saneam. j. elást. SN-4 D 200 mm T.P.P.	36,33	54,50	
E28BA0050	1,000 ud	Tapa cuadrada 300x300 mm, fundición dúctil B-125, QUATTRO 400	36,37	36,37	
A06B0010	0,400 m3	Excavación en zanja y pozos	14,39	5,76	
A06D0020	0,400 m3	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx 20km	4,77	1,91	
%COSTIND	2,635 %	Costes Indirectos	4,00	10,54	
			COSTE UNITARIO TOTAL		274,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO con DOS CÉNTIMOS					
D29ED0140	ud	Sumidero hor ref. FV y rejilla fund. Hauraton Recyfix Super KS 1 Sumidero de polietileno de alta densidad y polipropileno (PEAD-PP), p/canal tipo Hauraton Recyfix Super KS 100 o equivalente, con sistema de fijación Side-Lock sin clavijas ni tornillos, con cestillo colector de PVC, largo 500 mm, ancho 160 mm y alto 435 mm, peso 3,9 kg, incluso rejilla enclavada de fundición dúctil C-250, con sistema de fijación Side-Lock sin clavijas ni tornillos. Colocado y probado, incluso excavación precisa y refuerzo lateral con hormigón, según C.T.E. DB HS-5.			
MO001	0,500 h	Oficial primera	20,00	10,00	
MO002	0,500 h	Peón	17,00	8,50	
A06B0010	0,160 m3	Excavación en zanja y pozos	14,39	2,30	
A03A0010	0,130 m3	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm2	89,77	11,67	
E28GA0420	1,000 ud	Sumidero polietileno-polipropileno (PE-PP) 500x160x435mm, Haurat	84,49	84,49	
E28GDD0020	1,000 ud	Rejilla fund dúctil C-250 500x300mm	25,83	25,83	
E28EB0050	3,000 m	Tub. PVC-U saneam. j elast SN-4 D 250mm T.P.P.	32,58	97,74	
%COSTIND	2,405 %	Costes Indirectos	4,00	9,62	
			COSTE UNITARIO TOTAL		250,15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA con QUINCE CÉNTIMOS					
D29FC0020	m2	Riego de imprimación realizado con emulsión C60BF4 IMP (ECI) Riego de imprimación sobre capas granulares, tipo C60BF4 IMP, según artículo 214 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), incluye la propia emulsión catiónica y su aplicación con una dotación de 1,5 kg/m2. No está incluida la extensión de área de cobertura.			
E01KA0075	1,200 kg	Emulsión bituminosa cationica C60BF4 IMP (ECI) a granel	0,78	0,94	
MO001	0,050 h	Oficial primera	20,00	1,00	
MO002	0,050 h	Peón	17,00	0,85	
%COSTIND	0,028 %	Costes Indirectos	4,00	0,11	
			COSTE UNITARIO TOTAL		2,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con NOVENTA CÉNTIMOS					
D29FC0030	m2	Riego de adherencia realizado con emulsión C60B3 ADH (ECR-1) Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60B3 ADH (antigua ECR-1), 0,6 kg/m ² , extendido.			
E01KA0030	0,600 kg	Emulsión bituminosa catiónica c60b3 adh (ECR-1) a granel	0,77	0,46	
MO001	0,050 h	Oficial primera	20,00	1,00	
MO002	0,050 h	Peón	17,00	0,85	
%COSTIND	0,023 %	Costes Indirectos	4,00	0,09	

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

PptoLaFlorida_01

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL		2,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con CUARENTA CÉNTIMOS					
D29FD0022	m3	Intermedia mezcla bitum. tipo AC 22 bin S B50/70 S e=6cm Capa intermedia en zanja, de espesor 6cm, de mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso, AC 20 bin S B50/70 S, según artículo 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), densidad 2,37 tn/m3, incluye el propio material, el transporte a lugar de empleo, su extensión y compactación.			
MAQ012	0,050 h	Tracto-camión 4x2 con ssemiremolque con caja basculante de 16m3	35,46	1,77	
MAQ013	0,070 h	Extendedora asfáltica sobre ruedas 84kW	31,50	2,21	
MAQ014	0,300 h	Compactador manual tipo rodillos vibrantes 0.60tn	10,52	3,16	
MAT012	0,150 tn	Mezcla bituminosa tipo AC22 BIM B50/70 S	69,23	10,38	
MO001	0,050 h	Oficial primera	20,00	1,00	
MO002	0,050 h	Peón	17,00	0,85	
%COSTIND	0,194 %	Costes Indirectos	4,00	0,77	
			COSTE UNITARIO TOTAL		20,14
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE con CATORCE CÉNTIMOS					
D29FD0090	m²	Capa de rodadura de calzada, AC 16 surf D (antiguo D-12) e=4 cm Capa de rodadura de calzada, de 4 cm de espesor, realizada con mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, densa, AC 16 surf D (antiguo D-12), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, puesta en obra, extendida y compactada. Densidad 2,4 t/m³			
A09C0030	0,096 t	Mezcla asfáltica en caliente, AC 16 surf D (antiguo D-12)	77,92	7,48	
			COSTE UNITARIO TOTAL		7,48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
EST001	ud	Según Estudio de Seguridad y Salud Según Anejo de Seguridad y Salud			
EST002	1,000 ud	Según Estudio de Seguridad y Salud	57.207,62	57.207,62	
%COSTIND	572,076 %	Costes Indirectos	4,00	2.288,30	
			COSTE UNITARIO TOTAL		59.495,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					
EST002	ud	Según Estudio de Seguridad y Salud			
			Sin descomposición		
			COSTE UNITARIO TOTAL		57.207,62
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS SIETE con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					
EST02	Ud	Según Estudio de Gestión de Residuos Según Anejo de Gestion de Residuos			
			Sin descomposición		
			COSTE UNITARIO TOTAL		59.987,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					
PAJ001	ud	Partida alzada a justificar para la reposición de servicios afec			
			Sin descomposición		
			COSTE UNITARIO TOTAL		12.500,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL QUINIENTOS					
PAJ002	ud	Partida alzada a justificar para la reposición de servicios afec			
			Sin descomposición		
			COSTE UNITARIO TOTAL		12.500,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL QUINIENTOS					
PAJ01	ud	Partida alzada a justificar para la reposición de servicios afectados			
PAJ001	1,000 ud	Partida alzada a justificar para la reposición de servicios afec	12.500,00	12.500,00	
%COSTIND	125,000 %	Costes Indirectos	4,00	500,00	
			COSTE UNITARIO TOTAL		13.000,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL					

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

PptoLaFlorida_01

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PAJ02	ud	Partida alzada a justificar para la reposición de servicios afectados			
PAJ002	1,000 ud	Partida alzada a justificar para la reposición de servicios afec	12.500,00	12.500,00	
%COSTIND	125,000 %	Costes Indirectos	4,00	500,00	
COSTE UNITARIO TOTAL					13.000,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL					
PAJ03	ud	Partida Alzada a Justificar por Hinca			
Partida alzada a justificar por perforacion horizontal en todo tipo de materia- les incluye transporte de equipos a obra, desplazamiento de personal tecni- co y localizacion por georadar para una longitud total de 2x25 metros.					
Sin descomposición					
COSTE UNITARIO TOTAL					247.001,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL UN con CINCUENTA CÉNTIMOS					

San Cristóbal de La Laguna, Marzo 2024.

X
Georgina
Castellón
González

Firmado
digitalmente por
Georgina
Castellón
González
Fecha: 2024.02.27
01:00:18 Z

Georgina Castellón González
Ingeniera Civil