

RESUMEN

El presente proyecto tiene como finalidad dimensionar las redes de saneamiento y drenaje pluvial, de tipo separativa y de funcionamiento por gravedad, del núcleo poblacional de Chiguergue, situado en el Término Municipal de Guía de Isora, Santa Cruz de Tenerife, España.

Actualmente en Chiguergue no existe red de saneamiento, esta red es crucial para la salud y la economía de todas las ciudades.

Además, la red de pluviales del núcleo de Chiguergue es prácticamente inexistente, por lo que sumado a las fuertes pendientes del núcleo hacen necesaria la instalación de una red de drenaje pluvial.

Es por ello por lo que se ha decidido diseñar ambas redes en el presente proyecto. La red de saneamiento se encargará de la recogida y el transporte del agua residual desde los diversos puntos en los que se originen vertidos de aguas negras en la zona de proyecto, hasta un punto de enganche con un colector de saneamiento existente llamado Colector 955 (Colector por gravedad las -Higueritas), donde está previsto que las aguas residuales sean depuradas en la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) Comarcal del Oeste.

Por otro lado, la red de pluviales recogerá exclusivamente aguas de lluvia, las cuales serán vertidas a lo largo de seis tramos establecidos con puntos de vertido para las aguas pluviales, debido que no hay presencia de barranco en la zona de proyecto.

La obra estará compuesta por las unidades de obras que se citan a continuación:

- Demolición del firme existente.
- Apertura de zanjas.
- Instalación de la nueva red de saneamiento, con sus colectores, pozos de registro y las acometidas necesarias de las edificaciones con la red.
- Instalación de la nueva red de pluviales, con sus colectores, pozos de registro y los imbornales necesarios para la captación del agua pluvial de todo el núcleo.
- Reposición del firme.
- Señalización.
- Estudio de seguridad y salud.

En definitiva, en la redacción del proyecto se expondrán las características generales y específicas de la obra civil, de los aspectos funcionales, formales, constructivos y económicos necesarios para una correcta ejecución del proyecto.

SUMMARY

The purpose of this project is to size the sewerage and storm drainage networks, separate and function by gravity, of the population center of Chiguergue, located in the Municipality of Guia de Isora, Santa Cruz de Tenerife, Spain.

Currently in Chiguergue there is no sanitation network, this network is crucial for the health and economy of all cities.

In addition, the rainwater network of the Chiguergue core is practically non-existent, which is why, added to the steep slopes of the core, it is necessary to install a storm drainage network.

That is why it has been decided to design both networks in this project. The sanitation network will be in charge of collecting and transporting residual water from the various points where sewage discharges originate in the project area, to a connection point with an existing sanitation collector called Collector 955 (Collector Las -Higueritas by gravity), where the wastewater is expected to be treated at the Comarcal del Oeste Wastewater Treatment Plant (EDAR).

On the other hand, the rainwater network will exclusively collect rainwater, which will be discharged along six sections established with discharge points for rainwater, since there is no ravine in the project area.

The work will be made up of the work units listed below:

- Demolition of the existing pavement.
- Opening of trenches.

- Installation of the new sanitation network, with its collectors, manholes and the necessary connections to the buildings with the network.
- Installation of the new rainwater network, with its collectors, manholes and scuppers necessary to capture rainwater from the entire core.
- Replacement of the firm.
- Signage.
- Health and safety study.

In short, the drafting of the project will expose the general and specific characteristics of civil works, the functional, constructive, economic and necessary aspects for a correct execution of the project.



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Para optar al título Graduado en Ingeniería Civil
de:

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2023

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

- **DOCUMENTO N°1. MEMORIA**
 - **MEMORIA DESCRIPTIVA**
 - **ANEJOS A LA MEMORIA**

ANEJO N°1	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
ANEJO N°2	PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y URBANÍSTICO
ANEJO N°3	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
ANEJO N°4	CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
ANEJO N°5	REPORTAJE FOTOGRÁFICO
ANEJO N°6	CÁLCULOS HIDRÁULICOS
ANEJO N°7	CÁLCULO MECÁNICO ENTERRAMIENTO DE TUBERÍAS
ANEJO N°8	MOVIMIENTO DE TIERRAS
ANEJO N°9	FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO N°10	SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO N°11	SEÑALIZACIÓN
ANEJO N°12	PROGRAMA DE TRABAJOS
ANEJO N°13	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO N°14	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
ANEJO N°15	CONTROL DE CALIDAD
ANEJO N°16	GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO N°17	ESTUDIO POBLACIONAL
ANEJO N°18	EXPROPIACIONES
- **DOCUMENTO N°2. PLANOS**
- **DOCUMENTO N°3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
- **DOCUMENTO N°4. PRESUPUESTO**
 1. MEDICIONES
 2. CUADRO DE PRECIOS N°1
 3. CUADRO DE PRECIOS N°2
 4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

- **DOCUMENTO N°5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

1. MEMORIA
2. PLANOS
2. PLIEGO DE CONDICIONES
3. PRESUPUESTO



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

MEMORIA DESCRIPTIVA

Para optar al título Graduado en Ingeniería Civil
de:

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

Julio de 2023

ÍNDICE

1. Objeto del proyecto.....	1
2. Antecedentes.....	1
3. Descripción del emplazamiento.....	2
4. Solución adoptada.....	2
5. Planeamiento territorial y urbanístico.....	3
6. Cartografía, Topografía y Replanteo.....	3
7. Geología y Geotecnia.....	3
8. Evacuación Ambiental.....	3
9. Climatología e Hidrología.....	3
10. Cálculos Hidráulicos.....	4
11. Movimiento de tierras.....	4
12. Firmes y pavimentos.....	4
13. Servicios Afectados.....	4
14. Señalización.....	4
15. Programa de Trabajos.....	4
16. Justificación de Precios.....	4
17. Clasificación del Contratista.....	4
18. Control de Calidad.....	5
19. Gestión de Residuos.....	6
20. Estudio Poblacional.....	5

21. Expropiaciones.....	5
22. Seguridad y Salud.....	5
23. Presupuesto.....	6
24. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.....	5
25. Documentos que integran el Proyecto.....	5
26. Obra completa y cumplimiento de la LCSP.....	5
27. Elaboración del Proyecto.....	5

1. Objeto del proyecto

El presente proyecto tiene como objeto definir, medir y valorar con el nivel de detalle exigido en un Proyecto de Construcción, las actuaciones para la ejecución del "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE CHIGUERGUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GUÍA DE ISORA."

A lo largo del documento que define el proyecto definirán las obras y actuaciones necesarias para llevar a cabo las redes de saneamiento y drenaje pluvial para el núcleo poblacional de Chiguergue, en Guía de Isora.

2. Antecedentes

Actualmente el núcleo de Chiguergue no cuenta con red de saneamiento para las aguas residuales que se generan en la zona. Aunque en el Plan Hidrológico de Tenerife) contempla la planificación de futuras instalaciones para el tratamiento de aguas residuales, así como la elaboración de una red de saneamiento propia para el núcleo.

Es por ello por lo que se ha decidido llevar a cabo la ejecución de este proyecto, debido a la salud y economía que proporciona una red de este tipo.

En cuanto a la red de drenaje pluvial, Chiguergue cuenta únicamente con imbornales situados en ciertos puntos de las calles, como los cambios de rasante, pero no hay existencia de una red de pluviales, por lo que se pueden generar problemas con respecto al caudal de escorrentía y formarse inundaciones en las calles.

Por ello, se ha decidido llevar a cabo el diseño de una red de drenaje pluvial para solventar estos problemas.

3. Descripción del emplazamiento

La zona de actuación del proyecto se encuentra en el término municipal de Guía de Isora (Islas Canarias, Tenerife). Dicha zona de actuación puede consultarse en el Plano N°1 Situación y Emplazamiento, incluido en el Documento N°2 Planos.

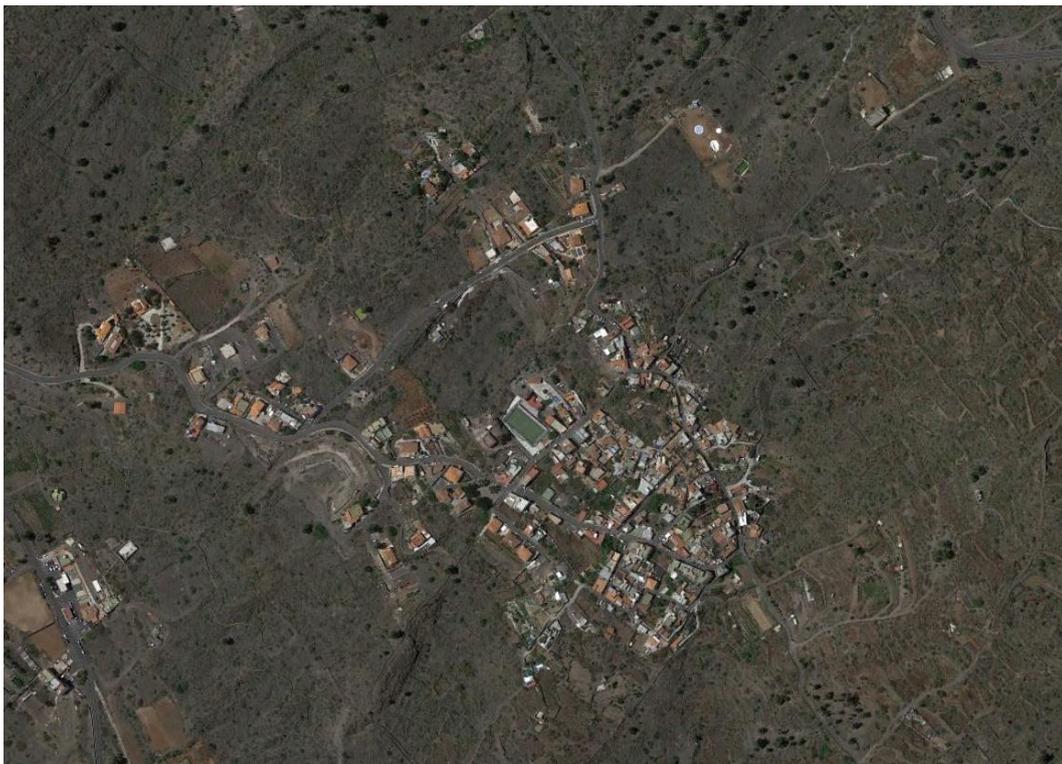


Figura 1. Emplazamiento de Chiguergue

4. Solución adoptada

Una vez analizado el núcleo y realizado las visitas para corroborar que no existen contradicciones entre los diferentes medios de consulta que se han utilizado para la redacción de este proyecto, se ha realizado el diseño de las redes de tipo separativa, usando en todo su trazado colectores por gravedad, evitando así, el uso de equipos de bombeo. La red consta de un colector de PVC-U para las aguas residuales y otro del mismo tipo para las aguas pluviales.

En cuanto al estudio de barrancos para el vertido de las aguas pluviales, se debe destacar la orografía es compleja y no hay presencia de barrancos cercanos al núcleo poblacional de Chiguergue, por lo que se ha optado por utilizar varios puntos de vertido en la red

para evitar la saturación del agua en caso de haber utilizado un solo tramo para evacuar las aguas pluviales. Se ha procurado que los puntos escogidos viertan a terreno, evitando en todo momento la invasión del agua pluvial en la calzada.

5. Planeamiento territorial y urbanístico

El proyecto se ha redactado siguiendo las condiciones urbanísticas recogidas en el Plan General de Ordenación de Guía de Isora (PGO), así como al Plan Insular de Ordenación Territorial y al Plan Hidrológico de Tenerife, tal y como se indica en el "Anejo Nº2. Planeamiento Territorial y Urbanístico".

6. Cartografía, Topografía y Replanteo

La cartografía usada para el proyecto se ha obtenido de la empresa IDE Canarias, a partir del uso del programa GRAFCAN, suministrado por dicha empresa. La cartografía empleada cuenta con un sistema de representación de coordenadas U.T.M., según el sistema de Referencia ITRF9 y Elipsoide WGS84.

Se ha llevado a cabo un plano con las correspondientes coordenadas de las instalaciones de la red, como pueden ser pozos, arquetas e imbornales.

La topografía y replanteo del proyecto se puede consultar en el "Anejo Nº1. Cartografía y Topografía".

7. Geología y Geotecnia

El estudio geológico y geotécnico se puede consultar en el Anejo "Nº3. Geología y Geotecnia".

8. Evaluación Ambiental

No es necesario someter al proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario ni simplificado por razones de la actividad o por razones de lugar al no desarrollarse en espacios naturales protegidos Red Natura 2000.

9. Climatología e Hidrología

El estudio climatológico e hidrológico se puede consultar en el Anejo "Nº4. Climatología e Hidrología".

Como resumen de los datos obtenidos a través del cálculo que se ha llevado a cabo a lo largo del anejo, se ha obtenido lo siguiente:

- Datos de precipitación obtenidos de la estación meteorológica situada en Tenerife Sur.

- Rango de temperaturas anuales entre 28 y 15 ° C.
- Se ha empleado la Guía Metodológica para obtener los datos necesarios para el cálculo de los caudales de avenida.
- Se ha hecho uso de la instrucción 5.2 – IC de Drenaje Superficial para el cálculo de los caudales, usando a su vez las precipitaciones obtenidas en la Guía Metodológica.
- Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Q_total (m3/s)	1.642
Nº Tramos para el Vertido	6
Q_vertido (m3/s)	0.274

Figura 2. Caudales obtenidos para la red de pluviales

10. Cálculos hidráulicos

Todo lo que se menciona en este apartado, además de los cálculos, realizados con la fórmula de Manning, se recogen en el Anejo N°6 Cálculos Hidráulicos.

La red de saneamiento propuesta será completamente separativa y con un sistema de circulación por gravedad, con un diámetro DN = 315 mm en su totalidad para la red principal y DN=200 para las acometidas. Además, se ha colocado 60 cm por debajo de la red de pluviales y se ha mantenido una separación mínima de 80 cm entre ambas redes, procurando a su vez no invadir las aceras, aunque en la mayor parte del núcleo no hay existencia de estas últimas.

La red de drenaje pluvial será, al igual que la de saneamiento, separativa y con un sistema de circulación por gravedad, con diámetros comprendidos entre DN=315 mm y DN=800 mm para la red principal y DN=200 mm para la conexión de los albañales ente arqueta y pozo e imbornal y pozo.

Los seis tramos usados para el vertido de las aguas pluviales serán en su totalidad de DN=315 mm.

Los imbornales usados se han obtenido del catálogo de Fábregas, y se ha optado por unas dimensiones de 0,459x0,28x0,60 m, con paredes y solera de hormigón en masa $f_{ck}=15$ N/mm² y referencia M-3B-PAS-S2.



Figura 3. Imbornal de Rejilla M-3B-PAS-S2

Además, se debe destacar que en el núcleo existen tramos que están a contrapendiente con respecto a la red principal, por lo que se ha decidido llevar a cabo la instalación de una depuradora para el tratamiento de aguas residuales, con una capacidad de 100 habitantes y un pozo absorbente para recoger las aguas pluviales. Además, se ha incluido un separador de hidrocarburos para descontaminar el agua que se verterá en el pozo absorbente, el cual tendrá una profundidad útil de 30 m y un diámetro de 1,5, rematado con un cono excéntrico prefabricado de hormigón y una tapa de hierro fundido de DN=600 mm. Para mayor seguridad, se coronará el pozo con una caseta con puerta y candado.

Para la retirada de los lodos producidos en la depuradora, el ayuntamiento de Guía de Isora deberá contratar los servicios de un camión cuba para llevar a cabo el correspondiente vaciado.

Con respecto a las zonas de contrapendiente con poca ocupación, se deberá gestionar de forma privada el tratamiento de las aguas residuales.

11. Movimiento de tierras

Los movimientos de tierra que se generan durante la ejecución del proyecto tienen como objetivo la apertura de las zanjas para la posterior colocación de las redes, así como las correspondientes labores de relleno una vez situadas las instalaciones de saneamiento y drenaje pluvial. En resumen, se ha obtenido lo siguiente:

Desmante_total (m3)	Desmante_total_firme (m3)	Desmante_total_cama_de_arena (m3)
15343.66	1765.87	538.61

Figura 4. Resumen Movimiento de Tierras

La metodología empleada para la obtención de los correspondientes volúmenes se puede consultar en el "Anejo N°8 Movimiento de Tierras".

12. Firmes y pavimentos

El estudio de firmes y pavimentos se ha llevado a cabo a través de las normas 3.1 – IC y 6.1 – IC.

El núcleo de Chiguergue cuenta con un firme en mal estado en varias calles, lo que supone llevar a cabo actividades de fresado utilizando las normas anteriormente dichas.

En resumen, se ha usado la tabla T4221 del Catálogo de secciones de firme, compuesto por las siguientes capas:

- Capa de rodadura de 5 cm AC 16 surf D.
- Capa de Zahorra Artificial de 25 cm.

El tipo de tráfico obtenido es T42, y se debe destacar que en los arcenes se ha dispuesto la misma sección del pavimento que en la calzada, ya que tienen un ancho inferior a 1,20 m en todo el núcleo.

El procedimiento llevado a cabo puede consultarse en el "Anejo N°9. Firmes y Pavimentos".

13. Servicios Afectados

A continuación, se muestran los servicios que se verán afectados en el ámbito de actuación del proyecto:

- Red de abastecimiento de agua, Entemanser S.A.
- Red eléctrica, Endesa.
- Red de telecomunicaciones, Telefónica de España S.A.U.
- Red de alumbrado público, Ilustre Ayuntamiento de Guía de Isora.
- Zona de tránsito de vecinos y peatones.

Las correspondientes descripciones para los servicios afectados se pueden consultar en el "Anejo N°10. Servicios Afectados".

14. Señalización

En el Anejo N°11 Señalización del presente proyecto se aportan las diferentes situaciones que tienen que ser adoptadas para cada caso, que se aplicará en todas las obras que afecten a la calzada por donde discurran las redes instaladas.

Para el desarrollo de dicho anejo se ha tenido en cuenta la Norma 8.3- IC aprobada por O.M. de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento y defensa de obras, modificada parcialmente por el RD 208/1989 de 3 de febrero y el Manual de Señalización Urbana de Obras Fijas.

15. Programa de Trabajos

Teniendo en cuenta las actividades que se deben llevar a cabo en la obra, así como sus respectivos rendimientos, obtendremos un tiempo de realización para el proyecto de

En el "Anejo N°12. Programa de Trabajos" se incluye la distribución gráfica de las obras.

16. Justificación de Precios

El desarrollo de este apartado se puede consultar en el "Anejo N°13. Justificación de Precios", donde se pueden consultar los distintos cuadros de descompuestos obtenidos a partir del "Documento N°4. Presupuesto".

17. Clasificación del Contratista

De acuerdo con las características de las obras, se propone para su inclusión en el Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas Particulares, la siguiente clasificación:

- Grupo E = Hidráulicas.
- Subgrupo 1: Abastecimiento y Saneamiento.
- Categoría 4: Cuantía Superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.

Se ha tenido en cuenta el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, y que cambia el baremo de categorías.

La justificación de dicha propuesta se encuentra en el Anejo Nº14 Clasificación del Contratista.

18. Control de Calidad

En el "Anejo Nº15 Control de Calidad" se describen los ensayos que debe realizar el Contratista para garantizar el control de los materiales empleados en obra.

El presupuesto para el Control de Calidad es de SIETE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS (7.749.00 €), que es inferior al 1 % del P.E.M., por lo que no procede incorporar una partida en el Presupuesto General del Proyecto para dicho control, de acuerdo con lo previsto en la cláusula 38 y concordantes del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, aprobadas por el Decreto 3.854/1970, de 31 de diciembre.

19. Gestión de Residuos

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, se recoge en el Anejo Nº16 Gestión de Residuos, el estudio elaborado para la gestión de los residuos generados en las obras de ejecución del presente proyecto.

El presupuesto obtenido para la gestión de residuos es de TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS MIL CIENTO VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS (366.122,51 €).

20. Estudio Poblacional

Cabe destacar que debido a que la zona de proyecto se trata de un núcleo con pocas viviendas, la velocidad de agua obtenida en la red de aguas residuales será menor en varios tramos a la estipulada por la normativa. Por ello, se ha decidido llevar a cabo un estudio del aumento de la población en los próximos 50 años, justificando así que, en el futuro, la velocidad del agua en la red aumentará ya que el consumo será mayor.

El desarrollo de los cálculos se puede consultar en el "Anejo Nº17. Estudio Poblacional."

21. Expropiaciones

Para llevar a cabo la instalación de la estación depuradora y el pozo absorbente anteriormente nombrados, se deberá llevar a cabo la expropiación de dos parcelas, teniendo en cuenta lo establecido en el Real Decreto Legislativo 7/2015 de la Ley del Suelo y haciendo uso del registro del catastro.

El presupuesto obtenido para las expropiaciones es de SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS (648,46 €).

El procedimiento seguido se puede consultar en el "Anejo N°21 Expropiaciones".

22. Seguridad y Salud

El desarrollo del plan de seguridad y salud puede consultarse en el "Documento N°5. Seguridad y Salud".

El presupuesto obtenido es de VEINTISIETE MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (27.874,59).

23. Presupuesto

El presupuesto elaborado para el proyecto se puede consultar en el "Documento N°4. Presupuesto".

CÓDIGO	CAPÍTULO	IMPORTE
01	DEMOLICIÓN DE FIRME	17.737,41
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	298.224,51
03	RED DE SANEAMIENTO	461.484,41
04	RED DE DRENAJE PLUVIAL	803.470,39
05	REPOSICIÓN DE FIRME	153.165,13
06	SEÑALIZACIÓN	938,10
07	EXPROPIACIONES	648,76
08	GESTIÓN DE RESIDUOS	579.516,31
09	SEGURIDAD Y SALUD	71.023,34
10	CONTROL DE CALIDAD	7.749,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		2.393.957,36

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	2.393.957,36
13.00 % Gastos Generales	311.214,46
6.00 % Beneficio Industrial	143.637,44
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IGIC	2.848.809,26
7.00 % IGIC	199.416,65
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IGIC	3.048.225,91

24. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

El contenido del pliego se puede consultar en el "Documento N°3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares", donde se especifica el conjunto de instrucciones, especificaciones prescripciones y normas que debe seguir el Contratista de la Obra.

25. Documentos que integran el Proyecto

- DOCUMENTO N°1. MEMORIA
 - MEMORIA DESCRIPTIVA
 - ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO N°1	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
ANEJO N°2	PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y URBANÍSTICO
ANEJO N°3	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
ANEJO N°4	CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
ANEJO N°5	REPORTAJE FOTOGRÁFICO
ANEJO N°6	CÁLCULOS HIDRÁULICOS
ANEJO N°7	CÁLCULO MECÁNICO ENTERRAMIENTO DE TUBERÍAS
ANEJO N°8	MOVIMIENTO DE TIERRAS
ANEJO N°9	FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO N°10	SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO N°11	SEÑALIZACIÓN
ANEJO N°12	PROGRAMA DE TRABAJOS
ANEJO N°13	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO N°14	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
ANEJO N°15	CONTROL DE CALIDAD
ANEJO N°16	GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO N°17	ESTUDIO POBLACIONAL
ANEJO N°18	EXPROPIACIONES
- DOCUMENTO N°2. PLANOS
- DOCUMENTO N°3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
- DOCUMENTO N°4. PRESUPUESTO

1. MEMORIA
2. CUADRO DE PRECIOS N°1
3. CUADRO DE PRECIOS N°2
4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO
5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

- DOCUMENTO N°5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA
2. PLIEGO DE CONDICIONES
3. PRESUPUESTO

26. Obra completa y cumplimiento de la LCSP

El proyecto cumple con lo especificado en el artículo 127.2 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre de 2001).

A su vez, se puede justificar que el proyecto redactado constituye una Obra Completa y cumple con las disposiciones de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

27. Elaboración del Proyecto

Con la presentación de los documentos que constituyen el presente "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE CHIGUERGUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GUÍA DE ISORA", se consideran suficientemente definidas las obras planteadas, cumpliendo con las disposiciones vigentes.

La redacción y elaboración del mencionado proyecto, ha sido realizada en su totalidad por Don Enrique Pena Balseiro, optando al título de Ingeniería Civil, tutorizado por D. Eduardo de Miguel García.



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº1. Cartografía y Topografía

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Referencias.....	1
3. Cartografía.....	1
3.1. Características de la cartografía.....	1
3.1.1. Mapa Topográfico.....	1
3.1.2. Características técnicas.....	2
3.2. Comparativa de Mapas Topográficos.....	3
4. Levantamiento topográfico.....	4

1. Introducción

El siguiente "*Anejo nº1. Cartografía y Topografía*" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme en Chiguergue, en el Término Municipal Guía de Isora.

El objeto de este anejo es recoger toda la información relativa al proceso de toma de datos topográficos, así como los mapas cartográficos necesarios para definir las redes de saneamiento y drenaje pluvial correspondientes.

2. Referencias

Las bases de datos utilizadas para realizar el anejo han sido las siguientes:

- Infraestructuras de Datos Espaciales de Canarias (IDE CANARIAS), también llamado GRAFCAN.
- Visor de Grafcan.
- Instituto Geográfico Nacional (IGN).

3. Cartografía

3.1. Características de la topografía

3.1.1. Mapa topográfico

La cartografía empleada en el presente proyecto corresponde al Mapa Topográfico Integrado y a la Ortofoto Urbana, proporcionada por IDE CANARIAS.

El Mapa Topográfico Integrado está elaborado a partir de los Mapas Topográficos de escala 1:5.000 y 1:1.000, que han sido actualizados utilizando dos vuelos existentes: un vuelo bajo y otro alto mediante la aplicación de procesos de apoyo de campo, aerotriangulación, restitución fotogramétrica, edición digital y controles de calidad cartográficos.

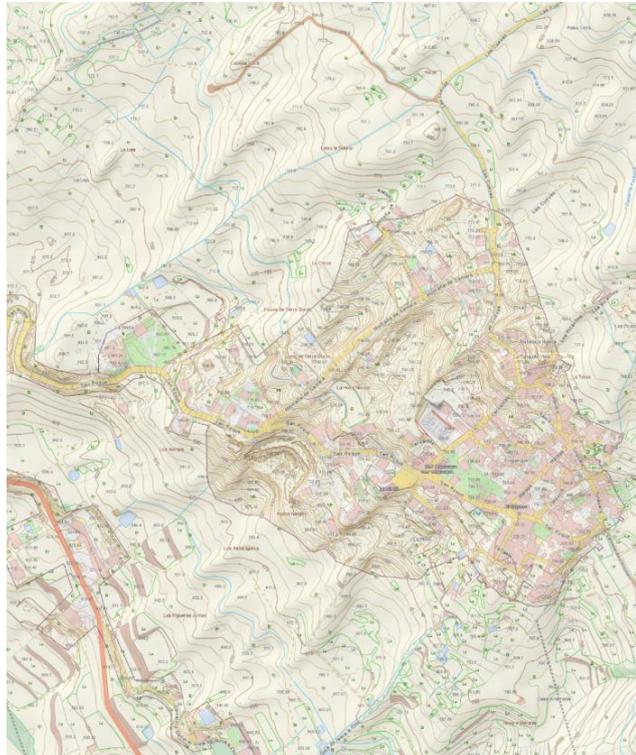


Figura 1. Mapa Topográfico Integrado Chiguergue

3.1.2. Características Técnicas

El sistema de representación cartográfico y el sistema geodésico empleado posee las siguientes características:

- Sistema de Referencia es ITRF93.
- Elipsoide WGS84.
- Red Geodésica REGCAN95 (versión 2001).
- Sistema de proyección UTM Huso 28.
- Altitudes referidas al nivel medio del mar en Tenerife.

3.1.2.1 Sistema Geodésico de Referencia

El sistema Geodésico de Referencia utilizado por el Instituto Geográfico Nacional para la Red Geodésica del Archipiélago Canario, es el ITRF93. Sus parámetros son los siguientes:

CARACTERÍSTICAS ELIPSOIDE WGS84	
Semejante mayor	a = 6.378,137
Aplanamiento	f = 298,257223563
Red Geodésica	REGCAN95 (v. 2001)

3.1.2.2 Sistema Cartográfico de Representación

Para el sistema cartográfico de representación, se utiliza el sistema de coordenadas U.T.M. (Universal Transversal Mercator), el cual está basado en la proyección de Mercator normal, pero en vez de hacerse tangente al ecuador, se hace tangente a un meridiano y las magnitudes en dicho sistema se expresan en metros. Todas las coordenadas U.T.M. pertenecen al huso 28 (extendido) en la isla de Tenerife.

3.2. Comparativa de mapas Topográficos

En este apartado se llevará a cabo el estudio de la zona de proyecto en el año 1987 y el año 2022. Se pueden observar ciertos cambios, como la construcción de nuevas viviendas.



Figura 2. Chiguergue año 1987



Figura 3. Chiguergue año 2022

4. Levantamiento Topográfico

Las cartografías descritas anteriormente serán las utilizadas para la redacción del proyecto, en las cuales se tendrá en cuenta el ajuste necesario para el trazado, de tal forma que sean aptas para el cálculo de perfiles longitudinales, movimiento de tierras, etc.



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº1. Cartografía y Topografía

APÉNDICE

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

Replanteo Pozos de Registro Aguas Residuales			
Calle	Nombre	X	Y
Montaña Samara	pra1	325098.19	3123811.21
Montaña Samara	pra2	325061.91	3123797.93
Montaña Samara	pra3	325035.33	3123782.72
Montaña Samara	pra4	325014.14	3123769.86
Montaña Samara	pra5	324979.93	3123748.68
Montaña Samara	pra6	324948.66	3123726.73
Montaña Samara	pra7	324914.76	3123698.82
Montaña Samara	pra8	324889.75	3123666.95
Montaña Samara	pra9	324866.72	3123646.01
Montaña Samara	pra10	324857.66	3123639.15
Montaña Samara	pra11	324819.58	3123608.43
Montaña Samara	pra12	324811.84	3123601.67
Las Cuevas	prb1	325121.66	3123852.39
Las Cuevas	prb2	325125.66	3123836.51
Las Cuevas	prb3	325127.28	3123805.41
Las Cuevas	prb4	325129.50	3123763.76
Las Cuevas	prb5	325115.69	3123732.21
Las Cuevas	prb6	325119.80	3123722.97
Las Cuevas	prb7	325126.80	3123717.75
Las Cuevas	prb8	325142.41	3123708.14
Las Cuevas	prb9	325151.10	3123698.69
Las Cuevas	prb10	325153.66	3123692.95
Las Cuevas	prb11	325156.82	3123674.84
Las Cuevas	prb12	325158.32	3123661.51
Cervantes	prc1	325151.3637	3123647.322
Cervantes	prc2	325130.8636	3123624.371
Cervantes	prc3	325120.2738	3123613.702
Cervantes	prc4	325096.4319	3123593.348
Cervantes	prc5	325090.5898	3123588.534
Cervantes	prc6	325081.468	3123582.105
Cervantes	prc7	325061.3307	3123566.883
Cervantes	prc8	325053.2879	3123559.52
Cervantes	prc9	325047.9397	3123554.97
Tinguaro	prd1	325162.1553	3123654.535
Tinguaro	prd2	325184.4062	3123655.142
Tinguaro	prd3	325197.1321	3123648.849
Tinguaro	prd4	325207.0754	3123636.947
Tinguaro	prd5	325211.3376	3123618.611
Tinguaro	prd6	325214.0328	3123599.724
S/N	prd2.1	325186.0792	3123667.376
S/N	prd2.2	325182.421	3123664.184
Princesa Dácil	pre1	325210.3078	3123588.721
Princesa Dácil	pre2	325194.0498	3123573.957
Princesa Dácil	pre3	325187.647	3123570.037

Princesa Dácil	pre4	325178.3961	3123573.12
Princesa Dácil	pre5	325168.8945	3123570.143
Princesa Dácil	pre6	325149.1229	3123574.484
Princesa Dácil	pre7	325141.8938	3123581.951
Princesa Dácil	pre8	325136.0707	3123588.528
Princesa Dácil	pre9	325130.0082	3123586.015
Princesa Dácil	pre10	325124.6938	3123582.99
Princesa Dácil	pre11	325111.3047	3123572.634
Princesa Dácil	pre12	325107.6201	3123571.227
Málaga	prf1	325200.5661	3123545.869
Málaga	prf2	325191.8285	3123536.14
Málaga	prf3	325175.941	3123518.474
Málaga	prf4	325149.4354	3123492.204
Tinguaro	prg1	325214.1748	3123593.604
Tinguaro	prg2	325228.4189	3123573.93
Tinguaro	prg3	325234.5576	3123565.186
Tinguaro	prg4	325240.0093	3123556.566
Tinguaro	prg5	325245.8314	3123544.511
Tinguaro	prg6	325260.7367	3123514.92
Tinguaro	prg7	325266.0135	3123504.475
Tinguaro	prg8	325270.0692	3123489.672
Tinguaro	prg9	325271.229	3123479.418
Tinguaro	prg10	325271.7262	3123470.678
Tinguaro	prg11	325270.4807	3123464.898
Tinguaro	prg12	325253.905	3123451.817
San Roque	prh1	325235.6595	3123445.511
San Roque	prh2	325216.2566	3123453.536
San Roque	prh3	325202.5002	3123460.573
San Roque	prh4	325187.784	3123470.021
San Roque	prh5	325181.1754	3123473.11
San Roque	prh6	325158.9918	3123478.83
San Roque	prh7	325144.1817	3123484.046
San Roque	prh8	325118.0313	3123490.627
San Roque	prh9	325097.6718	3123497.383
San Roque	prh10	325075.2586	3123508.612
San Roque	prh11	325056.3633	3123519.644
San Roque	prh12	325034.7661	3123535.153
San Roque	pri1	325022.3927	3123533.43
San Roque	pri2	324998.428	3123545.401
San Roque	pri3	324975.6108	3123561.191
San Roque	pri4	324948.734	3123564.497
San Roque	pri5	324904.7018	3123561.56
San Roque	pri6	324890.286	3123565.241
San Roque	pri7	324863.4466	3123593.481
San Roque	pri8	324841.9621	3123603.839
San Roque	pri9	324809.142	3123595.413
Subida de Chiguergue	prj1	324789.7499	3123588.319
Subida de Chiguergue	prj2	324763.4973	3123597.436
Subida de Chiguergue	prj3	324728.3173	3123611.748
Subida de Chiguergue	prj4	324712.5892	3123617.247

Subida de Chiguergue	prj5	324696.7659	3123624.874
Subida de Chiguergue	prj6	324679.9453	3123654.079
Subida de Chiguergue	prj7	324669.1029	3123673.553
Subida de Chiguergue	prj8	324653.1029	3123678.604
Subida de Chiguergue	prj9	324626.5075	3123679.607
Subida de Chiguergue	prj10	324599.6256	3123664.271
Subida de Chiguergue	prj11	324566.7186	3123659.777
Subida de Chiguergue	Pto. Conexión	324551.8436	3123657.38
S/N	prj4.1	324777.9617	3123677.613
S/N	prj4.2	324758.5868	3123667.938
S/N	prj4.3	324741.6205	3123660.396
S/N	prj4.4	324715.6825	3123642.313
S/N	prj4.5	324707.4582	3123636.454
S/N	prj4.6	324707.0812	3123633.035
S/N	prj4.7	324713.0765	3123622.782
Valencia	prk1	325226.2234	3123537.001
Valencia	prk2	325220.3108	3123531.161
Valencia	prk3	325217.8861	3123512.732
Valencia	prk4	325217.0612	3123505.533
Valencia	prk5	325206.4524	3123497.968
Valencia	prk6	325194.4955	3123487.51
La Caleta	prl1	325135.4391	3123433.83
La Caleta	prl2	325128.0505	3123421.913
El Meronal	prm1	325207.3446	3123405.043
El Meronal	prm2	325198.8861	3123410.697
El Meronal	prm3	325182.8889	3123418.394
El Meronal	prm4	325173.1517	3123422.277
El Meronal	prm5	325170.4883	3123421.689
El Meronal	prm6	325160.6608	3123405.118
El Meronal	prm7	325156.7698	3123400.226
El Meronal	prm8	325151.4055	3123399.482
El Meronal	prm9	325141.9859	3123404.59
El Meronal	prm10	325124.3104	3123414.317
El Meronal	prm11	325116.9787	3123419.335
El Meronal	EDAR	325110.9606	3123420.379

Replanteo Pozos de Registro Aguas Pluviales			
Calle	Nombre	X	Y
Montaña Samara	ppa1	325118.64	3123818.08
Montaña Samara	ppa2	325105.67	3123814.67
Montaña Samara	ppa3	325092.56	3123810.27
Montaña Samara	ppa4	325080.46	3123806.65
Montaña Samara	ppa5	325075.04	3123804.61
Montaña Samara	ppa6	325069.09	3123802.04
Montaña Samara	ppa7	325063.33	3123799.64
Montaña Samara	ppa8	325054.58	3123795.34
Montaña Samara	ppa9	325046.01	3123790.23
Montaña Samara	ppa10	325036.19	3123784.39
Montaña Samara	ppa11	325018.53	3123773.90
Montaña Samara	ppa12	325013.48	3123770.81
Montaña Samara	ppa13	324998.586	3123761.943
Montaña Samara	ppa14	324987.326	3123754.861
Montaña Samara	ppa15	324974.026	3123745.687
Montaña Samara	ppa16	324962.688	3123738.218
Montaña Samara	ppa17	324944.57	3123725.153
Montaña Samara	ppa18	324925.992	3123710.935
Montaña Samara	ppa19	324910.021	3123695.723
Montaña Samara	ppa20	324897.508	3123678.691
Montaña Samara	ppa21	324888.73	3123668.282
Montaña Samara	ppa22	324879.63	3123658.646
Montaña Samara	ppa23	324869.244	3123649.465
Montaña Samara	ppa24	324859.03	3123641.576
Montaña Samara	ppa25	324848.828	3123633.126
Montaña Samara	ppa26	324840.267	3123626.511
Montaña Samara	ppa27	324828.453	3123616.985
Montaña Samara	ppa28	324816.335	3123606.879
Montaña Samara	ppa29	324808.016	3123601.031
Las Cuevas	ppb1	325124.877	3123872.885
Las Cuevas	ppb2	325121.546	3123863.488
Las Cuevas	ppb3	325124.011	3123848.762
Las Cuevas	ppb4	325126.705	3123838.178
Las Cuevas	ppb5	325128.083	3123825.475
Las Cuevas	ppb6	325129.064	3123793.83
Las Cuevas	ppb7	325130.45	3123762.112
Las Cuevas	ppb8	325128.666	3123757.31
Las Cuevas	ppb9	325117.492	3123732.66
Las Cuevas	ppb10	325122.267	3123722.266
Las Cuevas	ppb11	325127.604	3123718.702
Las Cuevas	ppb12	325143.577	3123709.038
Las Cuevas	ppb13	325149.832	3123702.441
Las Cuevas	ppb14	325154.54	3123697.036
Las Cuevas	ppb15	325160.106	3123661.927
Cervantes	ppc1	325154.236	3123650.973
Cervantes	ppc2	325150.317	3123648.041

Cervantes	ppc3	325145.305	3123642.675
Cervantes	ppc4	325138.722	3123635.068
Cervantes	ppc5	325129.029	3123623.991
Cervantes	ppc6	325118.275	3123613.152
Cervantes	ppc7	325113.247	3123609.798
Cervantes	ppc8	325108.402	3123605.605
Cervantes	ppc9	325104.944	3123602.328
Cervantes	ppc10	325095.772	3123594.656
Cervantes	ppc11	325088.164	3123588.374
Cervantes	ppc12	325080.83	3123583.415
Cervantes	ppc13	325072.786	3123577.064
Cervantes	ppc14	325060.249	3123567.976
Cervantes	ppc15	325051.55	3123559.967
Cervantes	ppc16	325044.293	3123553.125
Cervantes	ppc17	325039.58	3123547.046
Cervantes	ppc18	325035.06	3123540.946
Tinguaro	ppd1	325163.953	3123656.182
Tinguaro	ppd2	325179.798	3123656.258
Tinguaro	ppd3	325189.257	3123655.943
Tinguaro	ppd4	325198.537	3123649.831
Tinguaro	ppd5	325203.655	3123642.824
Tinguaro	ppd6	325208.264	3123637.647
Tinguaro	ppd7	325210.634	3123627.888
Tinguaro	ppd8	325212.425	3123619.568
Tinguaro	ppd9	325214.391	3123610.074
Tinguaro	ppd10	325215.149	3123602.938
Tinguaro	ppd11	325215.438	3123596.726
Tinguaro	ppd12	325218.479	3123589.317
Tinguaro	ppd13	325223.959	3123582.255
Tinguaro	ppd14	325229.138	3123575.283
Tinguaro	ppd15	325235.002	3123567.125
Tinguaro	ppd16	325239.407	3123560.819
Tinguaro	ppd17	325245.67	3123546.814
Tinguaro	ppd18	325250.893	3123536.841
Tinguaro	ppd19	325256.4	3123526.921
Tinguaro	ppd20	325260.487	3123518.663
Tinguaro	ppd21	325265.285	3123509.574
Tinguaro	ppd22	325268.503	3123502.202
S/N	ppd3.1	325189.184	3123668.269
S/N	ppd3.2	325184.723	3123665.265
S/N	ppd3.3	325184.652	3123661.412
S/N	ppd15.1	325256.818	3123572.325
S/N	ppd15.2	325251.956	3123573.662
S/N	ppd15.3	325245.022	3123572.358
S/N	ppd15.4	325238.669	3123570.155
Princesa Dácil	ppe1	325206.473	3123584.153
Princesa Dácil	ppe2	325197.989	3123576.412
Princesa Dácil	ppe3	325189.198	3123568.911
Princesa Dácil	ppe4	325185.626	3123569.379
Princesa Dácil	ppe5	325181.04	3123571.453

Princesa Dácil	ppe6	325176.851	3123571.63
Princesa Dácil	ppe7	325170.073	3123568.505
Princesa Dácil	ppe8	325161.599	3123570.578
Princesa Dácil	ppe9	325150.223	3123572.747
Princesa Dácil	ppe10	325144.491	3123577.542
Princesa Dácil	ppe11	325142.564	3123580.102
Princesa Dácil	ppe12	325136.933	3123586.745
Princesa Dácil	ppe13	325134.518	3123587.187
Princesa Dácil	ppe14	325128.189	3123584.215
Princesa Dácil	ppe15	325109.108	3123569.859
Princesa Dácil	ppe16	325106.291	3123570.487
Princesa Dácil	ppe17	325100.248	3123576.584
Málaga	ppf1	325216.322	3123563.013
Málaga	ppf2	325208.304	3123554.654
Málaga	ppf3	325203.384	3123550.211
Málaga	ppf4	325196.394	3123542.498
Málaga	ppf5	325186.124	3123531.922
Málaga	ppf6	325181.945	3123527.287
Málaga	ppf7	325173.881	3123518.132
Málaga	ppf8	325165.226	3123509.062
Málaga	ppf9	325159.759	3123503.692
Málaga	ppf10	325147.334	3123492.064
Tinguaro	ppg1	325270.097	3123494.722
Tinguaro	ppg2	325272.24	3123484.125
Tinguaro	ppg3	325273.012	3123474.567
Tinguaro	ppg4	325272.951	3123466.971
Tinguaro	ppg5	325271.069	3123462.754
Tinguaro	ppg6	325258.047	3123452.833
Tinguaro	ppg7	325248.073	3123448.142
Tinguaro	ppg8	325243.126	3123446.528
San Roque	ppg9	325234.99	3123443.76
San Roque	ppg10	325225.375	3123448.082
San Roque	ppg11	325210.182	3123454.694
San Roque	ppg12	325205.181	3123457.088
San Roque	ppg13	325197.637	3123461.691
San Roque	ppg14	325186.161	3123468.63
San Roque	ppg15	325177.824	3123472.385
San Roque	ppg16	325153.861	3123479.012
San Roque	ppg17	325137.576	3123484.146
San Roque	ppg18	325127.411	3123486.255
San Roque	ppg19	325113.187	3123489.894
San Roque	ppg20	325100.707	3123493.691
San Roque	ppg21	325084.095	3123501.754
San Roque	pph1	325052.381	3123519.577
San Roque	pph2	325032.542	3123532.131
San Roque	pph3	325020.054	3123532.409
San Roque	pph4	325008.406	3123538.483
San Roque	pph5	324996.281	3123544.764
San Roque	pph6	324986.381	3123552.347
San Roque	pph7	324975.444	3123559.54

San Roque	pph8	324948.755	3123562.556
San Roque	pph9	324927.646	3123561.457
San Roque	pph10	324903.909	3123559.942
San Roque	pph11	324890.215	3123563.727
San Roque	pph12	324884.456	3123568.737
San Roque	pph13	324871.003	3123582.864
San Roque	pph14	324859.741	3123593.073
San Roque	pph15	324850.539	3123598.293
San Roque	pph16	324840.314	3123602.333
San Roque	pph17	324799.33	3123590.643
Subida de Chiguergue	pph18	324789.952	3123586.901
Subida de Chiguergue	pph19	324783.411	3123588.516
Subida de Chiguergue	pph20	324770.415	3123593.263
Subida de Chiguergue	pph21	324755.452	3123598.849
Subida de Chiguergue	pph22	324746.892	3123602.272
Subida de Chiguergue	pph23	324734.31	3123607.82
Subida de Chiguergue	pph24	324717.915	3123613.166
Subida de Chiguergue	pph25	324705.1	3123617.456
Subida de Chiguergue	pph26	324694.968	3123624.658
Subida de Chiguergue	pph27	324686.945	3123639.014
Subida de Chiguergue	pph28	324679.957	3123651.632
Subida de Chiguergue	pph29	324676.563	3123657.761
Subida de Chiguergue	pph30	324671.668	3123666.601
Subida de Chiguergue	pph31	324665.285	3123673.54
Subida de Chiguergue	pph32	324653.924	3123677.016
Subida de Chiguergue	pph33	324640.122	3123677.566
Subida de Chiguergue	pph34	324627.616	3123678.024
Subida de Chiguergue	pph35	324614.555	3123671.3
Subida de Chiguergue	pph36	324606.327	3123666.288
Subida de Chiguergue	ppi1	324595.341	3123661.503
Subida de Chiguergue	ppi2	324569.938	3123658.901
Subida de Chiguergue	ppi3	324546.254	3123654.573
Subida de Chiguergue	ppi4	324526.153	3123655.858
Subida de Chiguergue	ppi5	324503.288	3123664.402
Subida de Chiguergue	ppi6	324478.239	3123675.372
S/N	ppj1	324774.441	3123676.934
S/N	ppj2	324770.712	3123675.18
S/N	ppj3	324760.284	3123669.818
S/N	ppj4	324750.877	3123665.368
S/N	ppj5	324740.315	3123661.302
S/N	ppj6	324706.537	3123637.358
S/N	ppj7	324706.128	3123631.718
S/N	ppj8	324708.247	3123628.227
S/N	ppj9	324711.167	3123624.061
S/N	ppj10	324710.652	3123621.104
Valencia	ppk1	325236.081	3123542.537
Valencia	ppk2	325231.568	3123540.54
Valencia	ppk3	325226.142	3123538.123
Valencia	ppk4	325219.718	3123532.159
Valencia	ppk5	325218.347	3123527.803

Valencia	ppk6	325217.849	3123523.334
Valencia	ppk7	325217.22	3123515.712
Valencia	ppk8	325215.644	3123505.396
Valencia	ppk9	325209.559	3123501.489
Valencia	ppk10	325200.676	3123494.815
Valencia	ppk11	325193.48	3123488.351
Valencia	ppk12	325190.345	3123485.097
Valencia	ppk13	325183.33	3123477.606
La Caleta	ppl1	325151.079	3123466.906
La Caleta	ppl2	325144.518	3123452.648
La Caleta	ppl3	325137.21	3123439.212
La Caleta	ppl4	325132.518	3123431.518
La Caleta	ppl5	325126.439	3123421.034
El Meronal	ppm1	325243.605	3123441.821
El Meronal	ppm2	325244.813	3123437.49
El Meronal	ppm3	325241.841	3123432.372
El Meronal	ppm4	325235.278	3123424.969
El Meronal	ppm5	325230.756	3123418.34
El Meronal	ppm6	325228.859	3123415.888
El Meronal	ppm7	325224.639	3123410.419
El Meronal	ppm8	325216.808	3123402.386
El Meronal	ppm9	325212.129	3123402.694
El Meronal	ppm10	325207.182	3123406.894
El Meronal	ppm11	325200.187	3123412.235
El Meronal	ppm12	325188.553	3123417.692
El Meronal	ppm13	325173.109	3123423.748
El Meronal	ppm14	325169.242	3123422.434
El Meronal	ppm15	325166	3123415.743
El Meronal	ppm16	325156.767	3123401.607
El Meronal	ppm17	325149.943	3123401.307
El Meronal	ppm18	325124.167	3123416.702
El Meronal	ppm19	325113.363	3123423.155
El Meronal	ppm20	325108.525	3123428.492
El Meronal	ppm21	325103.374	3123428.696
El Meronal	ppm22	325097.27	3123420.491
El Meronal	pp_absorbente	325098.25	3123416.71



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº2. Planeamiento territorial y urbanístico

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Referencias.....	1
3. Instrumentos de Ordenación Territorial.....	1
3.1. Plan Insular de Ordenación de Tenerife (PIOT).....	1
3.2. Instrumentos de Ordenación de los Espacios Naturales Protegidos.....	2
3.3. Plan Hidrológico de Tenerife.....	3
3.3.1. Abastecimiento.....	3
3.3.2. Saneamiento y Drenaje.....	4
3.3.3. Drenaje Territorial y Dominio Público Hidráulico.....	6
3.4. Planes Territoriales Especiales de Ordenación.....	7
4. Instrumentos de Ordenación Urbanística.....	8
4.1. Plan General de Ordenación de Guía de Isora (PGO).....	8

1. Introducción

El siguiente "*Anejo nº2. Planeamiento territorial y urbanístico*" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme en Chiguergue, en el Término Municipal Guía de Isora.

El objeto de este anejo es realizar el estudio de las diferentes tipologías de ordenación de suelo, además de observar los posibles terrenos que puedan verse afectados de forma directa o indirecta a la proyección y ejecución de las redes de saneamiento y pluviales.

2. Referencias

La información utilizada en el anejo se recoge en los siguientes apartados:

- Plan General de Ordenación de Guía de Isora (PGO).
- Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias (IDE CANARIAS).
- Página del Gobierno de Canarias.
- Página del Ayuntamiento de Guía de Isora.
- Plan Insular de Ordenación Territorial.
- Plan Hidrológico de Tenerife.

3. Instrumentos de Ordenación Territorial

3.1. Plan Insular de Ordenación de Tenerife (PIOT)

El Plan Insular de Ordenación de Tenerife es el instrumento de ordenación de los recursos naturales, territoriales y urbanísticos de Tenerife, que a su vez define el modelo de organización y utilización del territorio para garantizar su desarrollo sostenible. A tal fin, orienta las políticas de inversión pública, coordina las actuaciones supramunicipales y corrige los desequilibrios insulares. El organismo encargado de realizar el Plan es el Cabildo Insular de Tenerife.

3.2. Instrumentos de Ordenación de los Espacios Naturales Protegidos

Es necesario comprobar que la zona de proyecto no presente afección a un Espacio Natural Protegido. Para ello, se utilizará el visor de GRAFCAN, herramienta que nos permitirá realizar el correspondiente estudio.

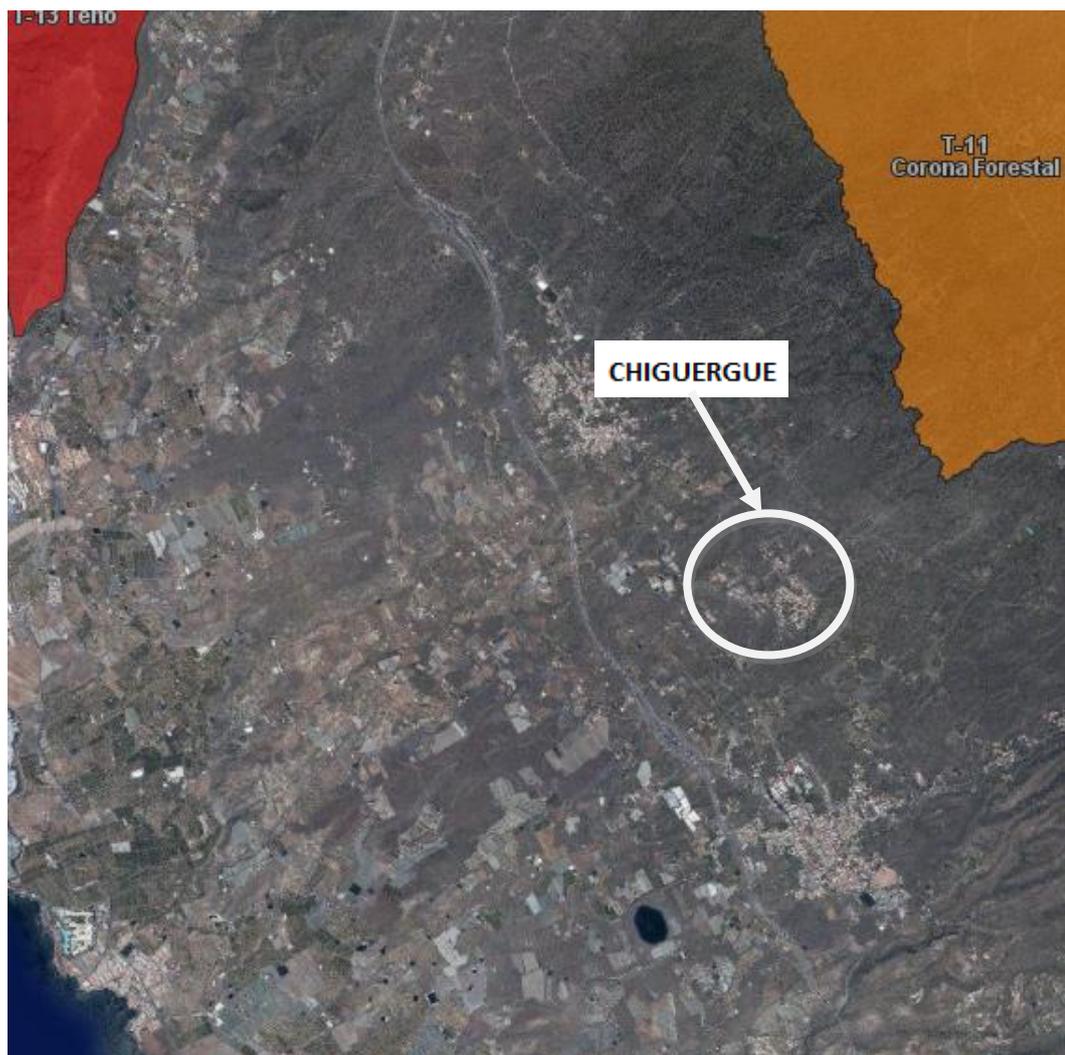


Figura 1. Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos

Si se comprueba la imagen anterior, se puede observar que la zona de proyecto no se encuentra en un Espacio Natural Protegido.

3.3. Plan Hidrológico de Tenerife

El Plan Hidrológico es el instrumento básico de la planificación hidrológica, destinado a conseguir la mejor satisfacción de las demandas de agua y a racionalizar el empleo de los recursos hidráulicos de la isla, protegiendo su calidad y economizándolos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales. El organismo encargado de dirigir, ordenar, planificar y gestionar las actividades correspondientes al mundo del agua es el Consejo Insular de Aguas de Tenerife.

En lo referente a la zona de proyecto, el Plan Hidrológico recoge la siguiente información:

3.3.1. Abastecimiento

El Plan Hidrológico nos permite acceder a una serie de anexos donde se puede consultar toda la información en lo referente al agua en Tenerife. Para el apartado de abastecimiento se ha recurrido al Anexo 1, el cual detalla las infraestructuras de abastecimiento de agua potable. En la siguiente imagen podemos ver dichas infraestructuras y la zona de proyecto redondeada.

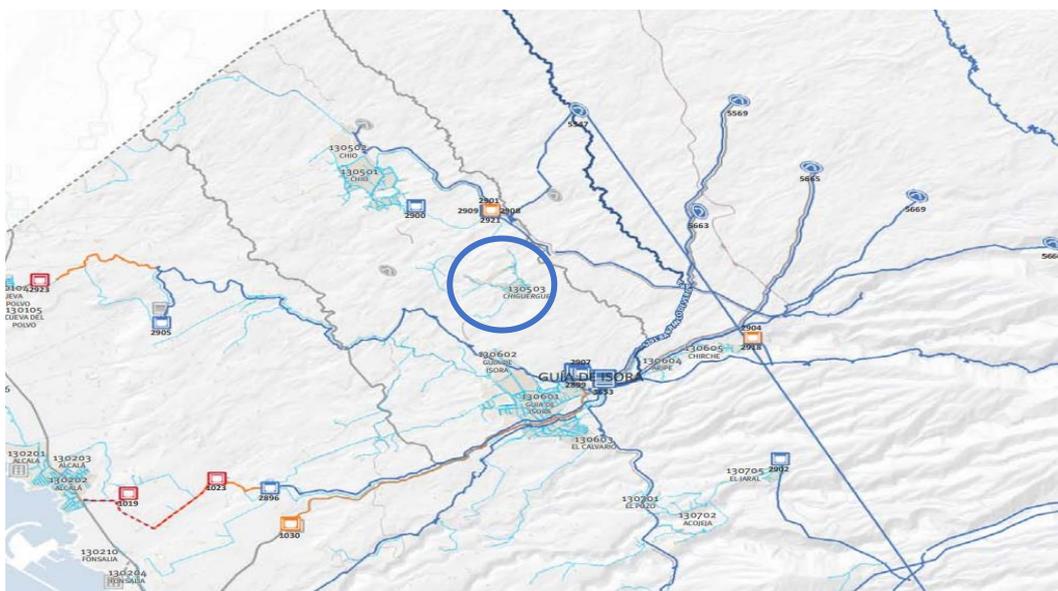


Figura 2. Infraestructuras de Abastecimiento de Agua Potable a poblaciones.

3.3.2. Saneamiento y Drenaje

Según se indica en el Plan Hidrológico de Tenerife, las características de las redes de saneamiento de carácter municipal, en términos globales, alcanzan los 1.600 km de longitud, aunque no todas se encuentran operativas o en funcionamiento.

Además, cabe destacar que en la isla de Tenerife existen 780 estaciones autorizadas de tratamiento de aguas residuales domésticas, (95,9% de las 813 de todo tipo), con una capacidad conjunta de 74.306 m³/día (52,0% del agua residual generada).

Las aguas residuales recogidas en la zona de proyecto serán transportadas por el colector general correspondiente, el cual se conectará al colector 955 (Colector por gravedad las Higueritas), que derivará el agua hacia la EDAR Comarcal del Oeste (elemento estructurante del sistema), donde el efluente será tratado conforme a los requisitos que dimanen de la normativa vigente en materia de depuración y vertido con calidad de agua para riego agrícola y del golf.

La disposición de las infraestructuras de saneamiento se puede observar en la siguiente imagen:

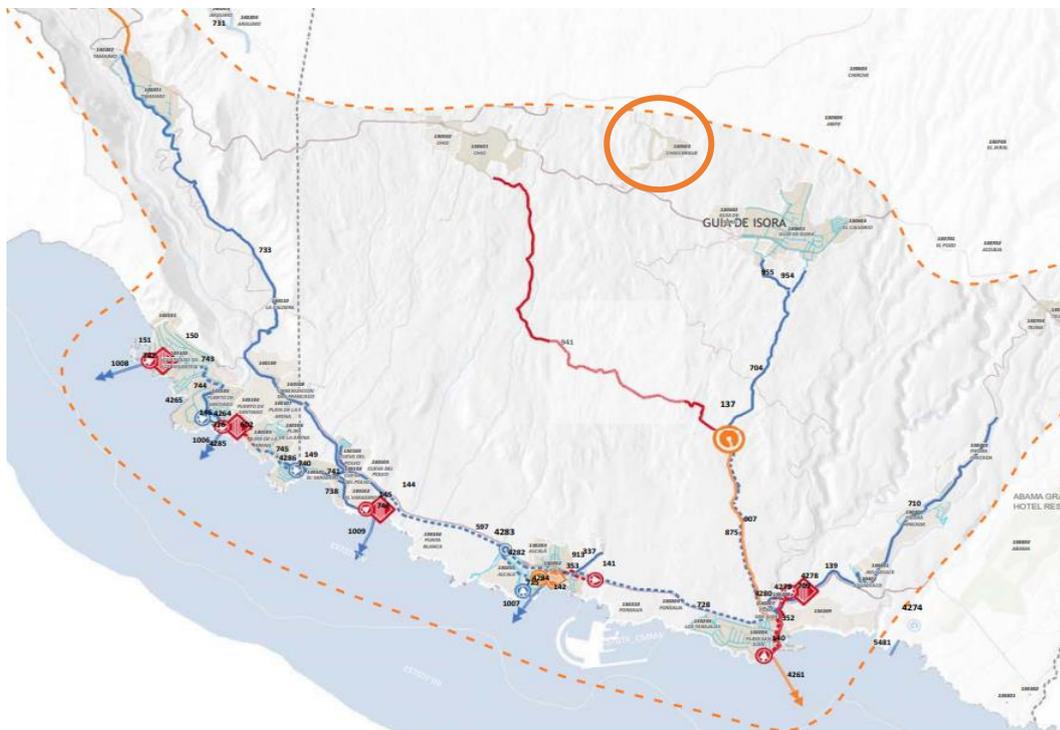


Figura 3. Infraestructuras de Saneamiento de Aguas Residuales.

El Plan Hidrológico de Tenerife recoge los siguientes objetivos con respecto a la Ordenación del Saneamiento del Agua Residual de Guía de Isora/Santiago del Teide:

- Colectar las aguas residuales urbanas de la aglomeración, conduciéndolas a través de redes en baja (alcantarillado) y redes en alta (colectores de gravedad y de impulsión) hasta la EDAR Comarcal del Oeste.
- Depurar las aguas residuales urbanas conforme a las directrices que dimanen de la Directiva 91/271/CEE sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Regenerar las aguas residuales depuradas para permitir su reutilización para riego agrícola (cumpliendo el RD 1620/2007). Lo cual supone un aumento de los recursos hídricos para riego lo que puede contribuir a minimizar la explotación del acuífero.
- Minimizar el número de vertidos a través de sistemas individuales u otros sistemas adecuados (IAS). Y, por ende, minimizar el número de vertidos al subsuelo.
- Optimizar la economía de escala al unificar los sistemas locales existentes y centralizar el tratamiento de las aguas residuales en una única estación de tratamiento y un único dispositivo de vertido.
- Establecer un sistema orientado a la optimización del coste y eficacia, desde la perspectiva funcional, energética y económica.
- Establecer un sistema de gestión ambiental integrada de todo el sistema.

Además, según lo dispuesto en la LBRL y en el Real Decreto Ley 11/1995, que establece las normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas, la implantación territorial de los colectores secundarios de recogida de agua residual (alcantarillado), los colectores principales con carácter general y las estaciones secundarias de bombeo (EBAR), son competencia exclusiva de los municipios.

Por tanto, tras considerar la disposición de la zona de proyecto, se ha decidido llevar a cabo una red separativa, la cual estará compuesta por dos redes, siendo una para la recogida de aguas residuales y otra para la recogida de aguas pluviales.

3.3.3 Drenaje Territorial y Dominio Público Hidráulico

La información referente al drenaje territorial podemos consultarla en el apartado VI 2.2.1 de la Memoria de Ordenación del Plan Hidrológico de Tenerife, donde se detalla la relación que tiene con los barrancos y el Dominio Público Hidráulico.

El Bloque de Drenaje Territorial atiende la relación agua-territorio desde la perspectiva del riesgo hidráulico. Se trata de una función hidráulica básica cuya gestión comporta un servicio (monofuncional) relacionado con el agua, al tratarse de actividad derivada de la protección de personas y bienes (ver Art. 1.2 definición 61, de la Instrucción de Planificación Hidrológica).

A efectos terminológicos, debe aclararse que el concepto de "drenaje" al que se aplica el presente bloque es exclusivamente el arriba mencionado y no es objeto del mismo la extracción o avenamiento –en ningún porcentaje—de agua de masas de agua superficial o subsuperficial.

En ningún caso debe entenderse las acciones de drenaje como extracciones ni recargas de agua, que son objeto de su Bloque específico.

En consecuencia, el uso del agua en el Bloque de Drenaje Territorial es no consuntivo.

El drenaje territorial –en la consideración que asume en el presente Bloque—no constituye presión sobre las masas de agua, en el sentido dimanante de la Instrucción de Planificación Hidrológica.

- **Requerimiento de Gestión**

Para el cálculo de caudales máximos será vinculante el empleo de la Guía Metodológica para el Cálculo de Caudales del Consejo Insular de Agua de Tenerife y sus actualizaciones, y en caso de utilizar otros procedimientos, se deberá presentar justificación.

- **Capacidad de Desagüe**

Las obras de drenaje se diseñarán de acuerdo con el caudal de cálculo asociado a los siguientes periodos de retorno:

- El drenaje urbano a través de vías de desagüe territorial, cuando no sean asimilables a cauces, para T=50 años.
- El drenaje del viario urbano para T=10 años, pero incrementado a T=50 años en los ejes troncales del viario y a T=500 en aliviaderos de viarios hacia los cauces, si los atraviesan.

- **Formas de Gestión**

- Ley 7/1985, Reguladora de las Bases del Régimen Local (artículo 25.2.1), contempla que los municipios son titulares de las infraestructuras de este, así como de su mantenimiento.
- La gestión del Drenaje Territorial será ejercida por el Consejo Insular de Aguas de Tenerife.

3.4. Planes Territoriales Especiales de Ordenación (PTEO)

3.4.1. Plan Territorial Especial de Ordenación de Residuos

Este plan se articula en torno a siete ejes estratégicos:

- Prevención y minimización de la generación de residuos.
- Máxima recogida selectiva de materiales y su reciclaje.
- Máximo aprovechamiento de la materia orgánica.
- Tratamiento previo al vertido de todos los residuos no recogidos selectivamente.
- Eliminación segura de los residuos secundarios.
- Organismo público para la gestión de residuos y participación ciudadana.
- Creación del Observatorio de Residuos de Tenerife.

3.4.2. Plan Territorial Especial de Ordenación para la Prevención de Riesgos

En lo referente a la isla de Tenerife, existen diversos enfoques que resultaría posible aplicar a la hora de realizar el análisis de la peligrosidad o el riesgo a escala insular. El análisis que se realice dependerá fundamentalmente de las características de la información de partida de la que se disponga, que definirá en primera instancia el

enfoque que será posible aplicar en el estudio, el alcance de este y el significado de los resultados obtenidos.

El presente Plan considera el análisis de un amplio rango de riesgos naturales. Estos riesgos son: sísmico, volcánico (coladas de lava y piroclastos de caída), hidrológico, incendios forestales y dinámica de vertientes (movimientos de ladera).

En las etapas iniciales de su tramitación se consideró además el riesgo vinculado al transporte y almacenamiento de mercancías peligrosas mediante un análisis que tenía en cuenta el transporte por carretera y la localización de las principales instalaciones y áreas industriales de la isla en las que hipotéticamente se produce su manipulación. Sin embargo, la escala insular de estudio del PTEOPRE y la necesidad de disponer de información muy precisa referida al tipo de sustancia peligrosa, a su comportamiento en términos de combustibilidad y grado de explosividad y al volumen confinado en instalaciones industriales o de naturaleza similar, desaconsejó finalmente el tratamiento de este riesgo tecnológico.

Con cada uno de los riesgos considerados, se pueden manifestar una serie de fenómenos que abarcan una amplia escala tanto de ocurrencia temporal (ej. desde fenómenos relativamente frecuentes como las avenidas a fenómenos con períodos de retorno amplios como las erupciones volcánicas) como de distribución espacial (ej. la escala necesaria de representación de avenidas es mucho mayor que la que puede ser necesaria para el riesgo sísmico).

3.4.2. Plan Territorial Especial de Ordenación Ganadera

No se encuentra ninguna actividad ganadera que pueda verse afectada en la zona de proyecto según la Memoria de Información proporcionada por el Cabildo de Tenerife.

4. Instrumentos de Ordenación Urbanística

4.1. Plan General de Ordenación de Guía de Isora (PGO)

Para obtener con detalle un plano en el que se nos indique la caracterización del suelo, podemos recurrir a la herramienta GRAFCAN.

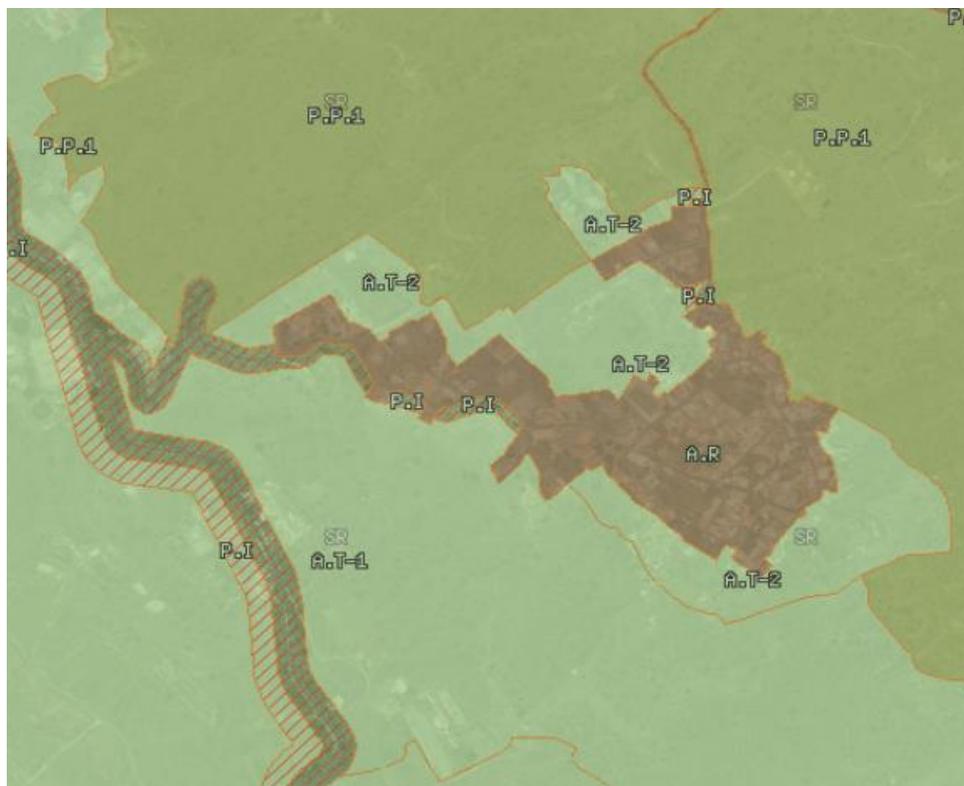


Figura 4. Plan Vigente de Ordenación del Territorio de Chiguergue

- SR (Suelo rústico)
- SUz (Suelo urbanizable)
- SU (Suelo urbano)

- Plan General de Ordenación Urbanística de Guía de Isora

- **Memoria de ordenación**

En Guía de Isora **el tipo de suelo predominante es el rústico (SR)**, que abarca un 84,44% del territorio, mientras que el urbanizable supone el 2,65% y el urbano el 1,67% sobre el territorio municipal.

Por ello, según la Ley 4/2017, de 13 de julio, del suelo y de los espacios naturales protegidos de Canarias, el suelo rústico está integrado por los terrenos que el planeamiento adscriba a esta clase de suelo por concurrir en ellos alguna de las siguientes características:

a) Estar excluidos de transformación por la legislación de protección o policía de los bienes de dominio público natural.

- b) Estar sujetos a algún régimen de protección en virtud de la legislación específica, en especial la relativa a medioambiente, paisaje, montes, actividades agropecuarias y similares, espacios naturales protegidos, fauna y flora y patrimonio histórico de Canarias, incluyendo la sujeción a los instrumentos de ordenación que articule esa normativa.
- c) Ser merecedores de protección para el mantenimiento de sus características por razón de valores de carácter natural, paisajístico, cultural, científico, histórico, arqueológico o, en general, ambiental.
- d) Ser procedente su preservación por tener valor agrícola, ganadero, forestal, cinegético, minero o por contar con riquezas naturales.
- e) Ser necesaria su protección por riesgos ciertos naturales o tecnológicos, incluidos los de inundación, erosión, desprendimientos, corrimientos o fenómenos análogos que comporten sus características geotécnicas o morfológicas.

Además, según lo establecido en el Plan General de Ordenación de Guía de Isora, el entorno del asentamiento rural de Chiguergue se ha clasificado como **suelo agrícola tradicional (AT1)**, para fomentar y posibilitar el mantenimiento o la reanudación de la actividad agrícola destinada al autoconsumo o como economía familiar complementaria.



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

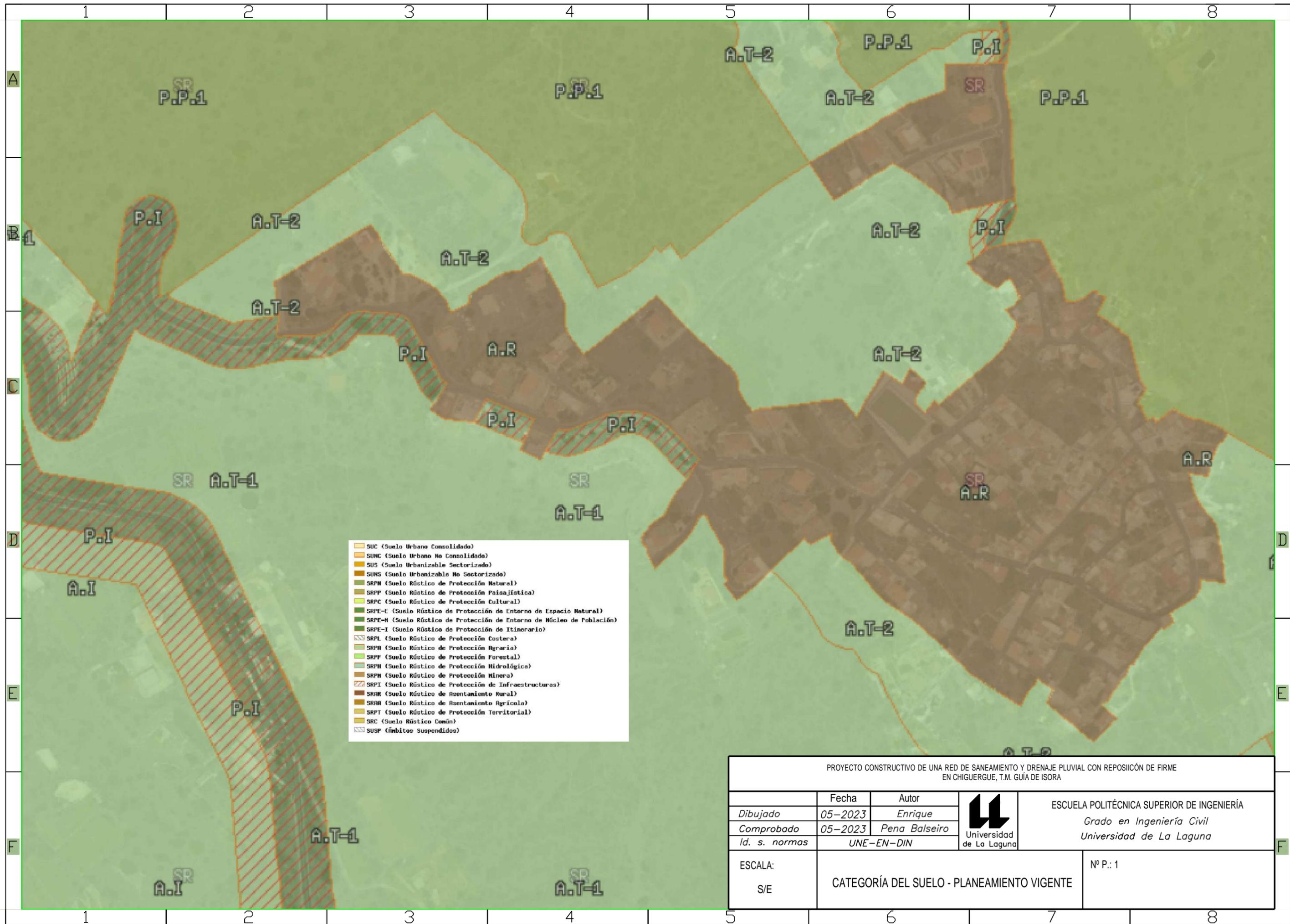
Anejo nº2. Planeamiento territorial y urbanístico

APÉNDICE

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García



- SUC (Suelo Urbano Consolidado)
- SUNC (Suelo Urbano No Consolidado)
- SUS (Suelo Urbanizable Sectorizado)
- SUNS (Suelo Urbanizable No Sectorizado)
- SRPN (Suelo Rústico de Protección Natural)
- SRPP (Suelo Rústico de Protección Paisajística)
- SRPC (Suelo Rústico de Protección Cultural)
- SRPE-E (Suelo Rústico de Protección de Entorno de Espacio Natural)
- SRPE-N (Suelo Rústico de Protección de Entorno de Núcleo de Población)
- SRPE-I (Suelo Rústico de Protección de Itinerario)
- SRPL (Suelo Rústico de Protección Costera)
- SRPA (Suelo Rústico de Protección Agraria)
- SRPF (Suelo Rústico de Protección Forestal)
- SRPH (Suelo Rústico de Protección Hidrológica)
- SRPM (Suelo Rústico de Protección Minera)
- SRPI (Suelo Rústico de Protección de Infraestructuras)
- SRAR (Suelo Rústico de Asentamiento Rural)
- SRAR (Suelo Rústico de Asentamiento Agrícola)
- SRPT (Suelo Rústico de Protección Territorial)
- SRC (Suelo Rústico Común)
- SUSP (Ámbitos Suspendidos)

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE ISORA			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	05-2023	Enrique	
Comprobado	05-2023	Pena Balseiro	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna			
ESCALA:	CATEGORÍA DEL SUELO - PLANEAMIENTO VIGENTE		Nº P.: 1
S/E			

CHIGUERGUE

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Ambiental ■ Conservación y mejora ambiental ■ Conservación y mejora del patrimonio cultural ■ Conocimiento y difusión del medio rural ■ Esparcimiento en el medio rural ■ Primario ■ Agricultura ■ Ganadería ■ Pesca y acuicultura ■ Forestal ■ Extractivo minero ■ Hidrológico ■ Actividades artesanales ■ Residencial ■ Residencial en viviendas ■ Vivienda unifamiliar ■ Vivienda colectiva ■ Residencia comunitaria ■ Industrial y almacenamiento ■ Industrial ■ Almacenamiento ■ Terciario ■ Comercial ■ Oficina ■ Hostelería y restauración ■ Recreativo, ocio y espectáculos ■ Servicios personales ■ Turístico ■ Turístico hotelero ■ Turístico extrahotelero ■ Turismo rural ■ Campamento de turismo ■ Otros alojamientos turísticos | <ul style="list-style-type: none"> ■ Comunitario ■ Espacio libre ■ Docente ■ Deportivo ■ Sanitario ■ Cultural ■ Social ■ Administrativo ■ Seguridad y protección ciudadana ■ Promoción económica ■ Infraestructuras ■ Transporte ■ Red viaria ■ Transporte terrestre guiado ■ Transporte aéreo ■ Transporte marítimo ■ Intercambiador de transportes ■ Infraestructura hidráulica ■ Infraestructura de energía eléctrica ■ Telecomunicaciones ■ Residuos ■ Uso no identificado |
|---|--|

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE ISORA

	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	05-2023	Enrique		
Comprobado	05-2023	Pena Balseiro		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	ORDENACIÓN PORMENORIZADA			Nº P.: 2
S/E				



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº3. Geología y Geotecnia

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Referencias.....	1
3. Marco Geológico.....	1
3.1. Geología General.....	1
3.2. Geología Local.....	3
4. Unidades Geotécnicas del terreno y sus características.....	5
4.1. Unidad IV. Coladas Basálticas Sanas. Subunidad IVa.....	5
5. Nivel Freático.....	6
6. Sismicidad.....	8
7. Capacidad portante.....	11
8. Excavación de los materiales y otros aspectos.....	11
8.1. Rellenos.....	11
8.2. Maquinaria y uso de material excavado.....	11

1. Introducción

El siguiente "*Anejo nº3. Geología y Geotecnia*" corresponde al estudio geológico y geotécnico del Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme en Chiguergue, en el Término Municipal Guía de Isora.

El objeto de este anejo es realizar el estudio de las diferentes tipologías de ordenación de suelo, además de observar los posibles terrenos que puedan verse afectados de forma directa o indirecta a la proyección y ejecución de las redes de saneamiento y pluviales.

2. Referencias

Para el estudio realizado en el presente anejo, se ha recurrido a la siguiente documentación:

- Visor de Grafican (IDE Canarias).
- Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- Plan Hidrológico de Tenerife.
- Guía para la Planificación y Realización de Estudios Geotécnicos Para la Edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias (GETCAN-011).
- Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02).

3. Marco Geológico

3.1. Geología general

Tenerife cuenta con una superficie de 2.034 km² y 342 km de costa, lo que la convierte en la mayor de las islas Canarias. Se trata de una isla montañosa, en la que se encuentra el pico del Teide (3.718 m), la mayor altitud de España. Tiene una forma triangular, ligeramente alargada hacia el nordeste. Se encuentra en el centro del archipiélago. Tuvo su última erupción en 1909: la erupción del Chinyero, siendo la isla con mayor complejidad geológica.

La isla de Tenerife es la parte emergida de un gran apilamiento volcánico de base piramidal que se eleva desde los 3.000 m de profundidad hasta los 3.718 m de su mayor elevación, el Pico del Teide. Los primeros materiales volcánicos subaéreos de la isla surgieron hace unos 12 millones de años, en la costa norte de la península de Anaga. Fueron emisiones basálticas procedentes de grandes cámaras magmáticas que configuraron tres sectores separados entre sí y que, probablemente, formaron tres islas

independientes: la península de Anaga, la península de Teno y el sector del Roque del Conde.

Las zonas centrales de la isla fueron las protagonistas de las erupciones volcánicas que tuvieron lugar hace tres millones de años y que crearon, poco a poco, la silueta de Tenerife tal y como la conocemos hoy en día. El vulcanismo en esta etapa es fisural de composición basáltica, y todo indica que primero se formó una gran cordillera dorsal con una mayor concentración de lava en sus extremos, a modo de espigones, que protegían un espacio intermedio que podría describirse como un valle: Los actuales valles de La Orotava y de Güímar. Entre sus materiales predominan las tranquitas y fonolitas. Otro punto muy interesante es que el final de esta etapa de formación de la isla vino marcado por un gran derrumbe del centro de Tenerife, creándose así el circo de Las Cañadas. En esa caldera surgió el estratovolcán Teide-Pico Viejo.

El crecimiento del relieve se ha realizado por acumulación progresiva de materiales (lavas, piroclastos, etc.), pero la actividad volcánica que los ha generado no ha sido ni constante ni idéntica a lo largo de la historia geológica conocida, ya que ha experimentado fluctuaciones de intensidad y cambios en la composición de los productos emitidos.

Todo ello ha dado lugar a la existencia de unidades estratigráficas que, ordenadas de más antigua a más moderna, son las siguientes:

- **Serie Basáltica I:** Es la unidad más antigua. Aflora en algunos macizos muy erosionados (Teno, Anaga, etc.). Presenta innumerables coladas y horizontes piroclásticos, atravesados por una densa red de diques subverticales. Dada la antigüedad de estos, estos materiales han sufridos profundas modificaciones por compactación y alteración, lo que condiciona un medio de baja permeabilidad, algo más transmisivo en la zona de ejes estructurales.
- **Serie Basáltica II:** Es la más extensa y potente de las formaciones postmiocenas y está integrada por un apilamiento de lavas y piroclastos basálticos de 600-800 m de potencia que conserva buena parte de su porosidad primaria. Esta unidad aloja y ha alojado gran parte de las aguas subterráneas de la isla. Presenta un comportamiento heterogéneo en las dos dimensiones, controlado por procesos de alteración y compactación, la proporción relativa entre los volúmenes de lavas y piroclastos y el tipo de lava predominante, todo ello influenciado por el dominio de los ejes estructurales.
- **Serie Cañadas (lavas y piroclastos fonolíticos):** Integrada mayoritariamente por rocas fonolíticas que aparecen en la parte central de la Isla, donde conforman un casquete de hasta 1.000 m de potencia. En general, presentan una permeabilidad global baja a muy baja que

disminuye todavía más en la región de cumbres. Esta última es el área en la que se han concentrado las emisiones, por lo que existe una densa malla de diques y pitones muy gruesos y compactos y donde, además, es común la alteración hidrotermal (tipo Azulejos).

- **Serie Modernas:** Agrupa rocas de diversas composiciones, si bien son predominantes los basaltos y traquibasaltos. Corresponden al último periodo de actividad y sus materiales apenas han experimentado compactación y/o alteración, formando un conjunto bastante permeable.

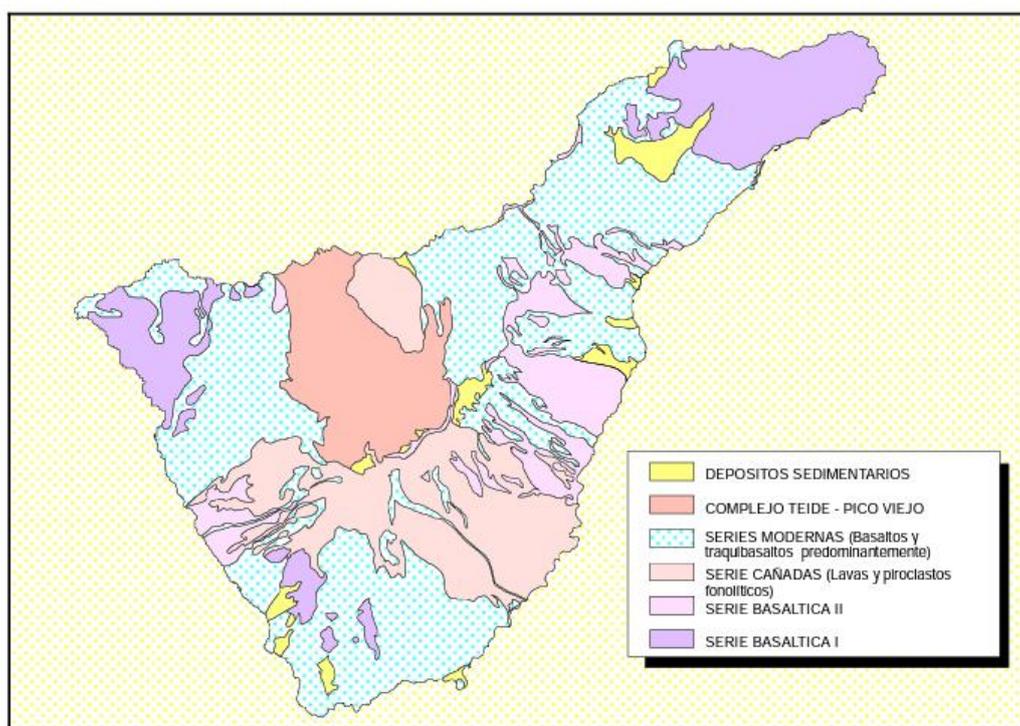


Figura 1. Geología Simplificada de Tenerife

3.2. Geología local

La actuación que se va a llevar a cabo consistirá en la ejecución de una red de saneamiento y red de drenaje pluvial en Chiguergue, Guía de Isora.

La zona de proyecto se encuentra al oeste de la isla, los materiales que conforman su correspondiente litología son los siguientes:

- Coladas basálticas traquibasálticas (180): Es un extenso campo de volcanes formado por conos de cinder estromboliano compuestos por

escorias, bombas y lapillis basálticos y traquibasálticos. Los volcanes principales son: Bilma, Cangrejo, Cascajo y la fisura de Samara-Botija.

Las coladas del volcán Bilma son de basaltos augítico-olivínicos u olivínico-augíticos de textura porfídica con pocos fenocristales y de pequeño tamaño. Las coladas traquibasálticas afloran principalmente en la zona de Montaña Samara; son rocas porfídicas microcristalinas vacuolares con pocos fenocristales de plagioclasa.

- Coladas basálticas y traquibasálticas (172): Entre los conos principales están Montaña del Topo, Montaña Quebrada y Montañas Negras-Cruz del Herrero. Todos los conos de tefra tienen composiciones de basaltos olivínico-piroxénicos y traquibasaltos, iguales a los de las coladas.

De este campo de volcanes se emitieron coladas "aa" de basaltos olivínico-piroxénicos algo vacuolares, y traquibasaltos grises afaníticos. Los primeros tienen texturas porfídicas con fenocristales de olivino y, en menor proporción, de augita, dentro de una matriz muy rica en augita y plagioclasa. Los traquibasaltos son muy afaníticos, con muy pocos fenocristales de plagioclasa, dentro de una matriz de plagioclasa, augita, opacos y algún olivino.

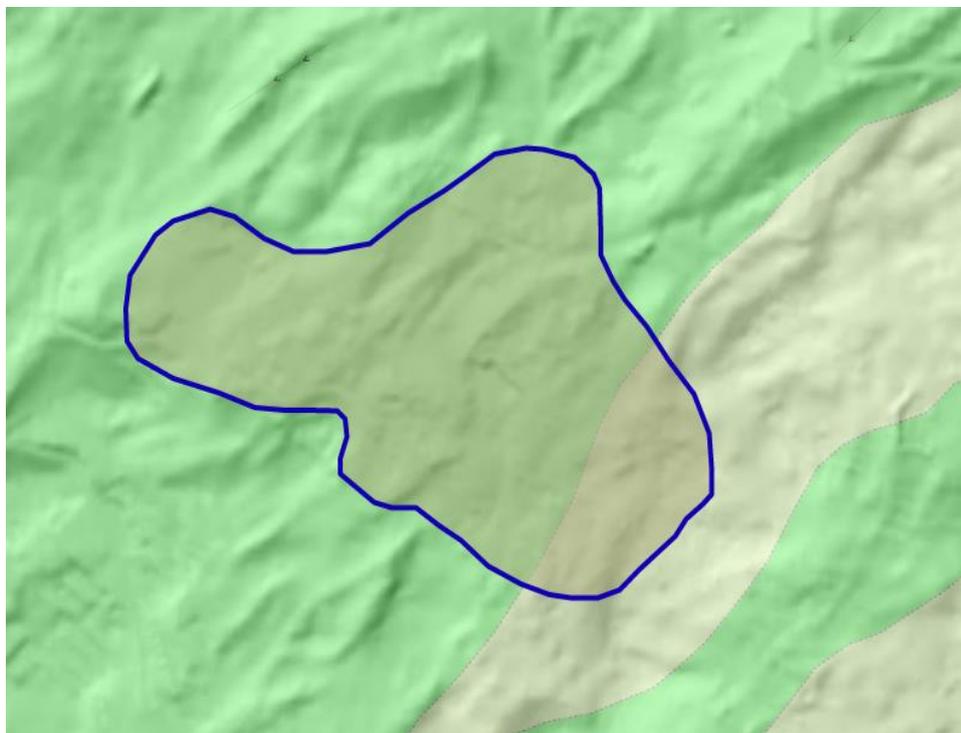


Figura 2. Mapa Geológico de Chiguergue

- Coladas basálticas traquibasálticas (Alineación Samara-Bilma) (180)
- Coladas basálticas traquibasálticas (Alineación Samara-Bilma) (172)

4. Unidades geotécnicas del terreno y sus características

En este apartado se recoge la descripción de las unidades del terreno y las características de mayor interés de la zona de proyecto, extrayendo la información del Visor de GRAFCAN, de la Guía para la Planificación y Realización de Estudios Geotécnicos para la Edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias conocida por GETCAN-011 y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3/75), según la Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, publicada en el B.O.E. de 7 de julio de 1976 y sus respectivas modificaciones.



Figura 3. Mapa Geotécnico de Chiguergue

4.1. Unidad IV. Coladas Basálticas Sanas. Subunidad IVa

Según lo especificado en el GETCAN-011, en esta unidad se recogen las coladas basálticas que conservan su estructura original debido a su escaso estado de alteración, por lo que se pueden distinguir los tipos "pahoehoe" y "aa".

Las lavas "pahoehoe" se caracterizan por tener una superficie lisa y ondulada, aunque en detalle aparecen con formas similares a vísceras o cuerdas entrelazadas y corrugadas, mientras que las "aa" 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 o incluso espinosa, por lo que localmente se conocen como “malpaís”.

En nuestra zona de estudio hay presencia de coladas basálticas poco alteradas tipo “aa”, y cabe destacar que los niveles masivos de roca basáltica en general presentan capacidad portante alta con valores de RMRb comprendidos entre 60 y 85. Sin embargo, los niveles escoriáceos pueden presentar baja capacidad portante y gran deformabilidad, si las escorias están sueltas y sin matriz y capacidad portante moderada y poca deformabilidad si se encuentran soldadas o con matriz con cierto grado de cementación.

Por tanto, atendiendo a la tasa efusiva, viscosidad del magma, contenido en gases, pendiente del terreno, etc., estas coladas basálticas pueden dar como producto final materiales que presentan gran variabilidad en cuanto a composición y estado, por lo que es necesario el estudio de cada emplazamiento en particular. Por ello, **se destaca la subunidad IVa, donde quedan incluidas las coladas basálticas de tipo “aa”,** que presentan espesores de compacto basáltico sano iguales o superiores a 2 m, conservando su continuidad lateral en toda la parcela, con niveles escoriáceos inferiores a 0.5m, ausencia de cavidades y una pendiente del terreno inferior a 15°. **Se consideran terrenos T1.**

Tabla 1.1. Grupos de terreno

Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables: Aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	Terrenos intermedios: Los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m.
T-3	Terrenos desfavorables: Los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos: <ul style="list-style-type: none"> a) Suelos expansivos b) Suelos colapsables c) Suelos blandos o sueltos d) Terrenos kársticos en yesos o calizas e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades i) Terrenos con desnivel superior a 15° j) Suelos residuales k) Terrenos de marismas

5. Nivel freático

Un factor importante para tener en cuenta es el nivel freático de la zona de estudio.

Según el Plan Hidrológico de Tenerife en la Memoria de Información, Capítulo XII, las aguas subterráneas de la isla se encuentran en la zona saturada general, comprendida entre dos superficies irregulares:

- La superficie freática
- El zócalo impermeable

Formando de esta manera lo que se considera, en términos generales como un acuífero continuo y libre.

Según el Anejo 1.- Planeamiento Territorial y Urbanístico del Plan Hidrológico de Tenerife, en la parte de ordenación, se puede ver como la isla de Tenerife se divide en cuatro grandes masas de agua subterránea, que son: -

- Masa Compleja de Medianías y Costa N-NE.
- Masa de las Cañadas- Valle de Icod- La Guancha y Dorsal NO.
- Masa costera de la vertiente sur.
- Masa costera del Valle de la Orotava.

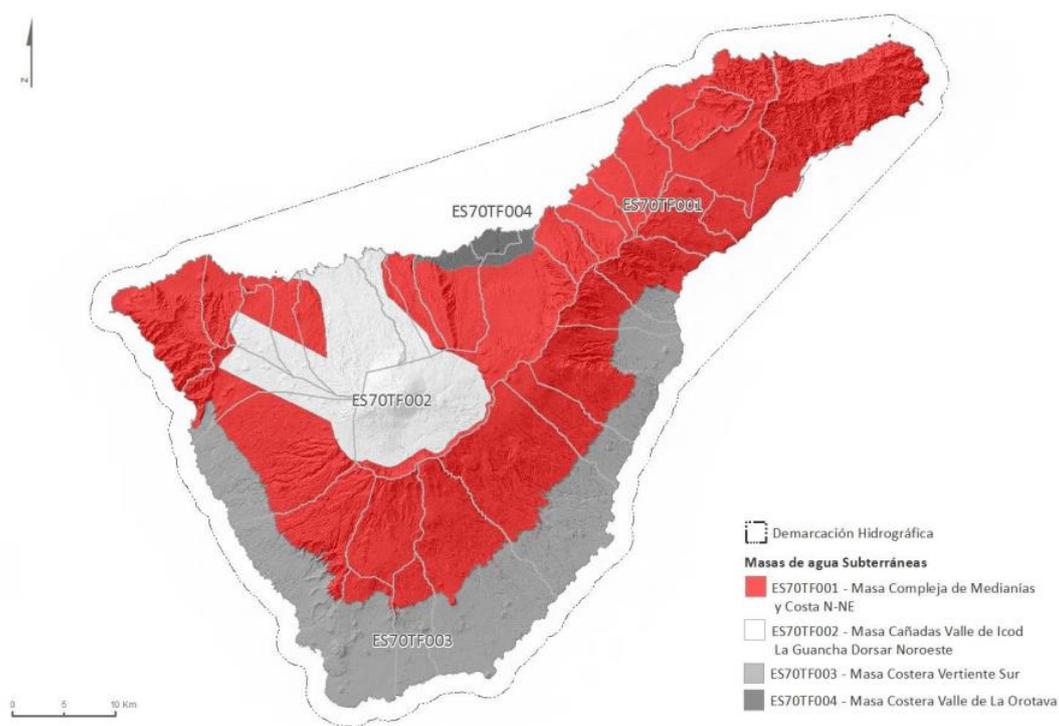


Figura 4. Mapa de masas de agua subterráneas de Tenerife

6. Sismicidad

El riesgo de sismicidad en la Comunidad Autónoma de Canarias queda recogido en la norma "Construcción Sismorresistente NCSE-02 (R.D. 997/2002 de 27 de septiembre)".

Según lo especificado en la norma, la peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica. En dicho mapa se suministra la aceleración sísmica básica, a_b y el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

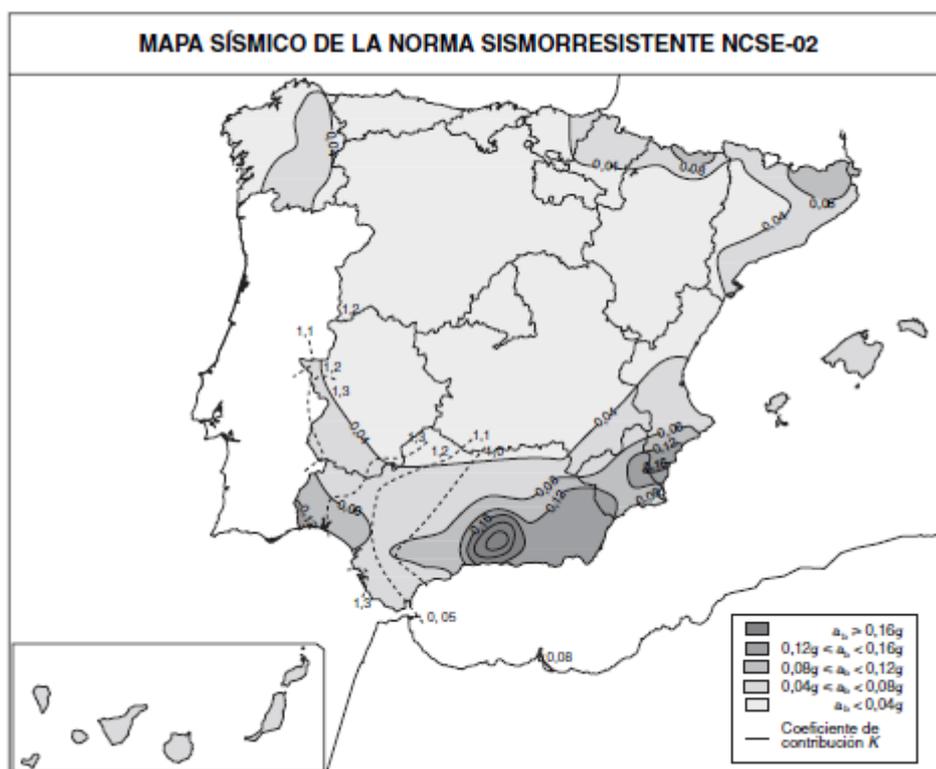


Figura 5. Mapa sísmico de Tenerife

En los casos de reforma o rehabilitación se tendrá en cuenta esta norma, a fin de que los niveles de seguridad de los elementos afectados sean superiores a los que poseían en su concepción original. Las obras de rehabilitación o reforma que impliquen modificaciones substanciales de la estructura, como el vaciado de interior dejando sólo la fachada, son asimilables a todos los efectos a las de construcción de nuestra planta.

La norma también contempla una clasificación de construcciones, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra que se trate, las construcciones se clasifican:

1. De importancia moderada

Aquellas con la probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

2. De importancia normal

Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

3. De importancia especial

Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos, así como en reglamentaciones más específicas y, al menos, las siguientes construcciones:

- Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
- Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.
- Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
- Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y de ambulancias.
- Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
- Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril.

- Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.
- Edificios e instalaciones industriales incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.
- Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los órganos competentes de las Administraciones Públicas. Como podemos ver, en cuanto al presente proyecto, no contiene obras que pudiera contemplar la clasificación de la presente norma.

En nuestra zona estudio no se encuentra ninguna construcción que se vea afectada según lo especificado en la norma, por lo que podemos despreciar este apartado.

La aplicación de la norma será obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04g, siendo la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,08g. No obstante, la norma se aplicará en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c , es igual o mayor de 0,08g.

En lo que a nuestro proyecto se refiere, nuestra obra a realizar no contiene edificaciones, por lo que podemos prescindir del estudio de la sismicidad.

7. Capacidad Portante

Debido a la falta de medios necesarios para realizar las respectivas comprobaciones, se ha estimado la capacidad portante del terreno con la ayuda del visor GRAFCAN, a partir de sondeos reales cercanos a la zona de proyecto.

Ficha de Muestreo	Unidad geotécnica	Resistencia Carga Puntual (Mpa)	Resistencia Compresión Simple
ETF-110	Coladas "aa"	4,88	66,12

Figura 6. Ficha de muestreo de sondeos

8. Excavabilidad de los materiales y otros aspectos

8.1. Rellenos

Para la realización de los rellenos tendremos en cuenta los siguientes aspectos:

- Características del material de relleno local disponible.
- Estabilidad y asentamientos previsibles del propio relleno.
- Estabilidad del terreno que sirve de apoyo.

Los rellenos que encontraremos en la zona de estudio serán los procedentes de la explanación de los viales sobre los que actuemos. Dichos rellenos son procedentes de los materiales de excavación en la medida de lo posible.

Los viarios y pavimentos se han construido sobre el terreno natural, coladas basálticas sanas. En un principio la ejecución de los rellenos no presentará problemas en lo que a su capacidad portante se refiere.

En caso de prescindir del material excavado por debido a sus características, para llevar a cabo el relleno se recurrirá a material de préstamo, el cual deberá cumplir con la capacidad estructural requerida para los viales existentes.

8.1. Maquinaria y uso de material excavado

Las dimensiones de las calles y de las zanjas a realizar presentarán dificultades en lo que respecta al uso de la maquinaria, ya que se trata de un terreno con una excavación compleja. Por ello, en caso de no poderse realizar las labores necesarias por maquinaria pesada, se realizará mediante medios mecánicos de menor tamaño.

Además, siempre que sea posible se reutilizará el material excavado para el posterior relleno, tratando de evitar en la medida de lo posible el desecho de material procedente de la excavación.

Aquellos materiales de excavación que sean desechados serán transportados a vertedero autorizado.



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº4. Climatológico e Hidrológico

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Referencias.....	1
3. Climatología.....	1
3.1. Aspectos generales.....	1
3.2. Temperatura.....	3
3.3. Pluviometría.....	4
3.4. Otras condiciones climáticas.....	5
4. Hidrología.....	5
4.1. Aspectos generales.....	5
4.2. Análisis estadístico de la estación más cercana.....	5
4.2.1. Introducción.....	5
4.2.2. Metodología.....	6
4.2.3. Datos.....	14
4.2.4. Resultados.....	14
4.2.5. Curvas IDF.....	14
4.3. Cálculo de los caudales de la Red de Saneamiento.....	18
4.3.1. Dotaciones y datos iniciales.....	18
4.3.2. Caudal medio, caudal punta y caudal mínimo.....	18
4.4. Cálculo de los caudales de la Red de Pluviales.....	20
5. Estudio Hidrológico para el Vertido de las Aguas Pluviales.....	21
5.1. Introducción.....	21

1. Introducción

El siguiente "*Anejo nº4. Geología y Geotecnia*" corresponde al estudio climatológico e hidrológico del Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme en Chiguergue, en el Término Municipal Guía de Isora.

El objeto de este anejo es realizar el estudio de las cuencas hidrológicas de la zona de estudio, con el objetivo de determinar sus correspondientes caudales de escorrentía, que nos permitirán llevar a cabo el dimensionamiento de los elementos de captación y drenaje de aguas pluviales.

2. Referencias

Para el estudio realizado en el presente anejo, se ha recurrido a la siguiente documentación:

- Base de datos meteorológica de la página www.datosclima.es
- Guía Metodológica para el Cálculo de Escorrentía de la Isla de Tenerife.
- Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
- Consejo Insular de Aguas de Tenerife (CIATF).
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras.
- PGO de Guía de Isora.
- Norma 5.2 – IC.

3. Climatología

3.1. Aspectos generales

Se estudiarán aquellos aspectos relacionados con la pluviometría, la temperatura y las horas de sol de la zona. Todo ello se ha obtenido de la estación más próxima ubicada en el Aeropuerto Sur de Tenerife.

Los correspondientes datos se han obtenido de AEMET, siendo la estación más cercana la que se encuentra ubicada en el Aeropuerto Tenerife Sur, ya que no hay presencia de ninguna en la zona de proyecto.

En la siguiente imagen, se puede observar la ubicación de la zona de proyecto y de la estación meteorológica:

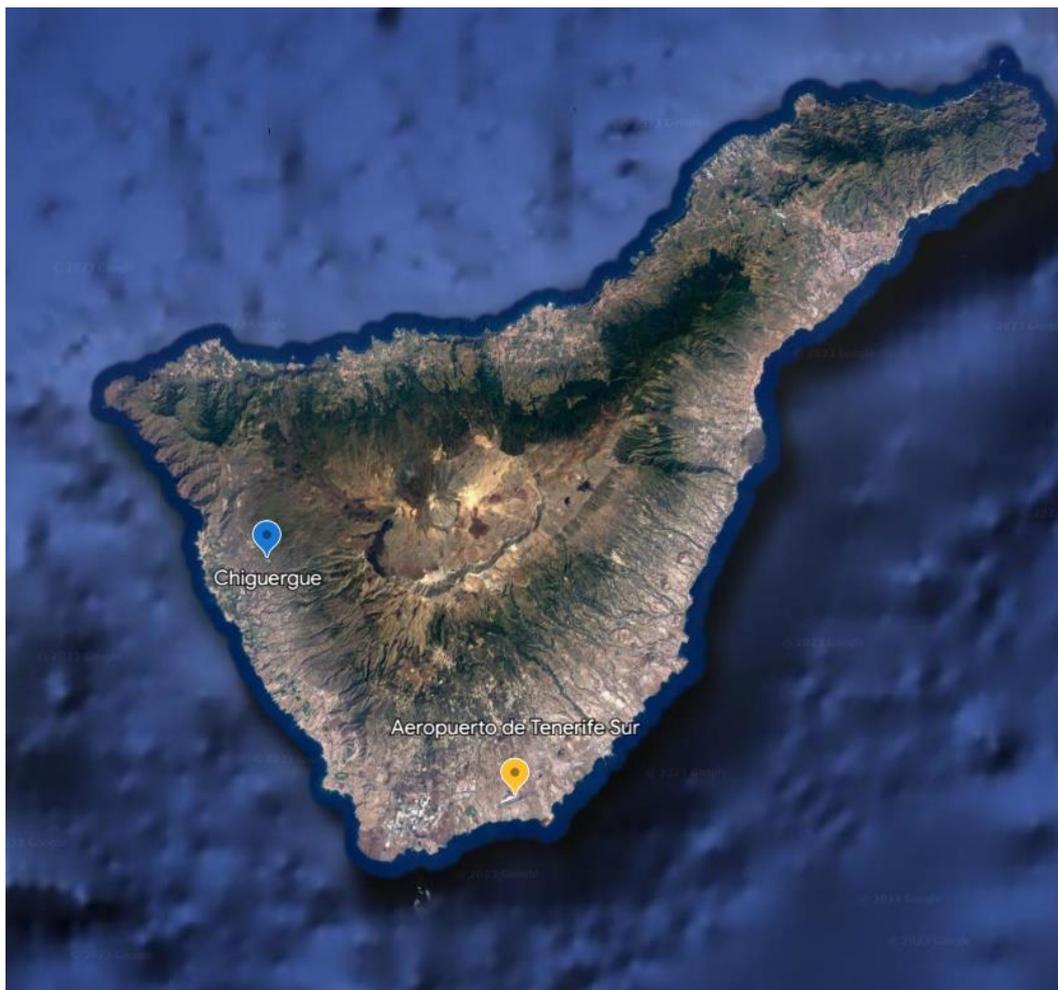


Figura 1. Ubicación de la estación meteorológica más cercana.

Una vez elegida la estación, se procede a obtener la correspondiente serie de datos de precipitaciones, cuyas características vienen reflejadas en la siguiente tabla:

Identificador	Nombre	Municipio	Provincia	Altitud	Latitud	Longitud
C429I	Tenerife Sur Aeropuerto	Granadilla de Abona	Santa Cruz de Tenerife	64 m.	280249N	163340W

Figura 2. Tabla de características de la estación meteorológica

3.2. Temperatura

En este apartado se analizarán las temperaturas medias mensuales. A continuación, se extraen los datos de las temperaturas, sabiendo que:

- T (°C): Temperatura media mensual/anual.
- Tmax (°C): Temperatura máxima diaria mensual/anual.
- Tmin (°C): Temperatura mínima diaria mensual/anual.

Mes	T (°C)	Tmax (°C)	Tmin (°C)
Enero	18.4	21.7	15.2
Febrero	18.5	22	15
Marzo	19.3	23.1	15.6
Abril	19.5	23.1	16
Mayo	20.4	23.9	17
Junio	22.1	25.4	18.8
Julio	24	27.7	20.2
Agosto	24.7	28.4	21.1
Septiembre	24.5	27.9	21.1
Octubre	23.4	26.8	20
Noviembre	21.5	24.8	18.2
Diciembre	19.7	22.8	16.5

Figura 3. Tabla de temperatura media mensual

	T (°C)	Tmax (°C)	Tmin (°C)
Anual	21.3	24.8	17.9

Figura 4. Tabla de temperatura media anual

Como conclusión tras la observación de las tablas, se puede establecer un rango entre 28° y 15°C.

3.3. Pluviometría

Las precipitaciones de la zona de proyecto son importantes, tanto para los cálculos técnicos como para el dimensionamiento del colector de pluviales como para la planificación de las actividades de la obra.

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
R (mm)	17	20	15	7	1	0	0	1	4	12	26	30

Figura 5. Tabla de precipitación media mensual

Además, se han obtenido los datos de las precipitaciones máximas diarias anuales entre 1980 y 2023:

Fecha (año)	Pd (mm)	Fecha (año)	Pd (mm)
1980	2.2	2003	19.4
1981	18.8	2004	30.3
1982	23	2005	56.8
1983	136	2006	81.2
1984	45.4	2007	46.2
1985	10	2008	29.7
1986	17.2	2009	10
1987	38.3	2010	47.5
1988	30.7	2011	16.4
1989	96.5	2012	11
1990	20.4	2013	109
1991	27.8	2014	19.6
1992	26	2015	16.5
1993	53.2	2016	10.5
1994	14.4	2017	8.8
1995	31.9	2018	57.2
1996	61	2019	16.2
1997	19.9	2020	17.9
1998	19.7	2021	18.6
1999	10.1	2022	55.8
2000	16.3	2023	22.7
2001	13.5		
2002	42.1		

Figura 6. Tabla de precipitación máxima anual

Con esta serie de datos llevaremos a cabo una estadística hidrológica con diferentes distribuciones para comparar los resultados con los de la Guía Metodológica de la zona de proyecto.

3.4. Otras condiciones climáticas

Otro aspecto para tener en cuenta es la estimación de horas de sol mensual, aunque se trate de una muestra de datos de carácter informativo.

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Horas de sol	193	195	226	219	246	259	295	277	213	214	193	195

Figura 7. Datos horas de sol mes/año

Con los datos expuestos anteriormente, podemos obtener los caudales de escorrentía a partir de los cálculos que mostrarán en los siguientes apartados.

4. Hidrología

4.1. Aspectos Generales

Para el correcto diseño de la red de pluviales es necesario conocer los datos hidrológicos presentes en la zona de estudio, así como su respectiva evolución a lo largo de un tiempo, utilizando para ello un caudal de escorrentía que no se produzca en condiciones normales pero que exista la posibilidad de que se pueda dar en casos extremos, dimensionando el colector de pluviales del lado de la seguridad.

4.2. Análisis estadístico de la estación más cercana

4.2.1. Introducción

Para el análisis estadístico se utilizará la **Tabla 6**, donde viene definida la precipitación máxima anual.

Con estos datos se llevarán a cabo las correspondientes distribuciones estadísticas, SQRT-ET max y Gumbel, comparando posteriormente los datos y eligiendo aquello que nos ofrezca valores más fiables.

4.2.2. Metodología

4.2.2.1 Gumbel

Esta distribución es la más utilizada por su sencillez, realizando el cálculo de la probabilidad a partir de la obtención de los parámetros u y α , a partir de la siguiente ecuación:

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

donde:

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

Para valores de n grandes,

- ▶ $\sigma_y = \pi / \sqrt{6} \sim 1,2825$
- ▶ $\mu_y = 0,577216$
(Euler-Mascheroni)

Además de los parámetros a obtener se encuentra la media x , la desviación S_x , así como el resto de los parámetros, se interpolan de la tabla que se muestra a continuación:

nº datos	μ_y	σ_y
10	0,4952	0,9496
15	0,5128	1,0206
20	0,5236	1,0628
25	0,5309	1,0914
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

4.2.2.2 SQRT-ET max

Finalmente, la SQRT-ET max está adoptada como distribución para análisis de frecuencia de caudales de avenida máxima anual por la administración española, la cual destaca a su vez por las siguientes características:

- Ha sido propuesta para modelización estadística de Pd.
- Formulada con sólo dos parámetros, lo que permite calcular los cuantiles en función del coeficiente de variación σ/μ .
- Proporciona resultados más conservadores que Gumbel.
- Buena capacidad para reproducir los parámetros estadísticos observados en la muestra.
- Es un modelo más conservador que otros para regiones climáticas de la España peninsular.

En resumen, la distribución viene dada por la siguiente ecuación:

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

Para el cálculo de los parámetros k y α , se parte del coeficiente de variación:

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

Con el valor del coeficiente conocido, podemos calcular k:

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

El valor del parámetro a_i viene definido en la siguiente tabla:

CV	0.19 a 0.30	0.30 a 0.70	0.70 a 0.99
a_0	-1765.86	1.801513	1.318615
a_1	-7240.6	2.473761	-3.16463
a_2	-11785.6	23.5562	-1.59552
a_3	-9538	49.957274	-6.26911
a_4	-3834.3	59.775636	-11.3177
a_5	-612.68	35.696876	-22.6976
a_6	0	8.505713	-22.0663

Por otro lado, se calcula el siguiente parámetro:

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

Este parámetro nos permitirá calcular α :

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

4.2.2.3 Instrucción 5.2-IC

Según la instrucción 5.2-IC de drenaje superficial, si se sigue el método racional, el caudal máximo anual Q_T correspondiente a un periodo de retorno T , se calcula mediante la siguiente fórmula:

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

donde:

Q_T (m ³ /s)	Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca (figura 2.2).
$I(T, t_c)$ (mm/h)	Intensidad de precipitación (epígrafe 2.2.2) correspondiente al período de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca.
C (adimensional)	Coefficiente medio de escorrentía (epígrafe 2.2.3)
A (km ²)	Área de la cuenca o superficie considerada
K_t (adimensional)	Coefficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (epígrafe 2.2.5).

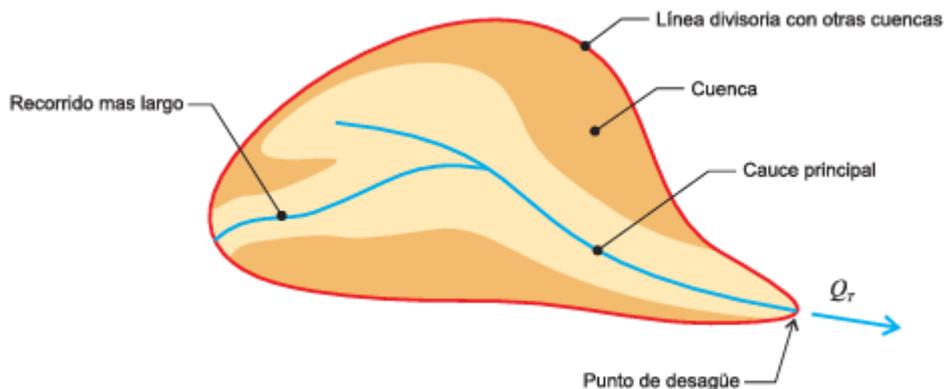


Figura 8. Esquema de cuenca

Cabe destacar que esta misma fórmula del caudal de la norma 5.2-IC es la misma que se ha empleado para calcular el caudal en la superficie de las cubiertas del núcleo poblacional de Chiguergue.

Para el cálculo de la intensidad de precipitación:

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

donde:

$I(T, t)$ (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t .

I_d (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T (epígrafe 2.2.2.2).

F_{int} (adimensional) Factor de intensidad (epígrafe 2.2.2.4).

Para el cálculo de la intensidad media diaria:

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

donde:

I_d (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T

P_d (mm) Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T .

K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (epígrafe 2.2.2.3).

Para el factor reductor de la precipitación por área de la cuenca:

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

$$K_A = 1$$

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

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

donde:

K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

A (km²) Área de la cuenca (epígrafe 2.2.4).

Para el factor de intensidad:

$$F_{int} = \text{máx} (F_a, F_b)$$

donde:

F_{int} (adimensional) Factor de intensidad

F_a (adimensional) Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_f/I_d)

F_b (adimensional) Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

a. Obtención de F_a

$$F_a = \left(\frac{I_f}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 I_f^{0,2}}$$

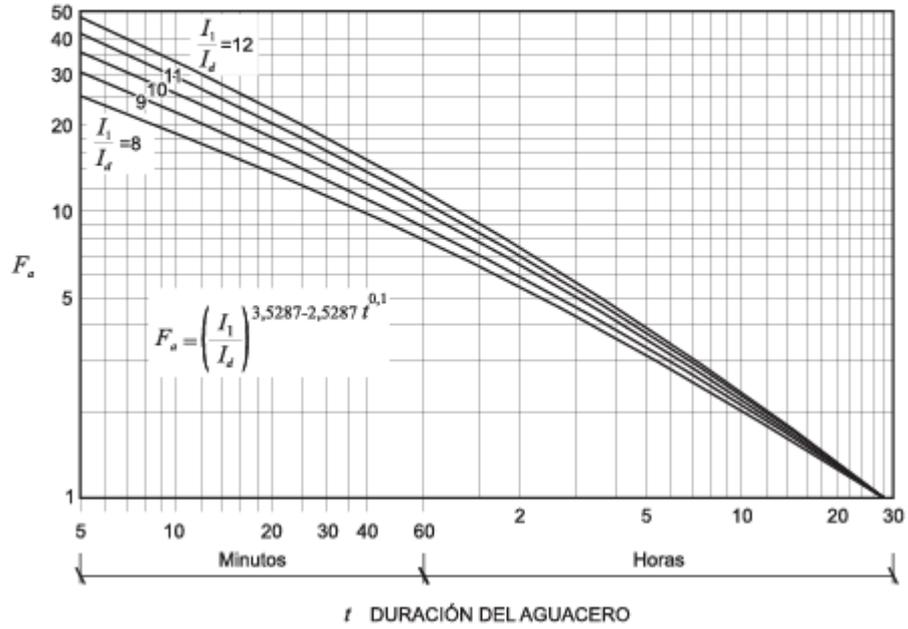
donde:

F_a (adimensional) Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_f/I_d). Se representa en la figura 2.3.

I_f/I_d (adimensional) Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la figura 2.4.

t (horas) Duración del aguacero.

Para la obtención del factor F_a , se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$).



El índice de torrencialidad se puede obtener en el siguiente mapa:

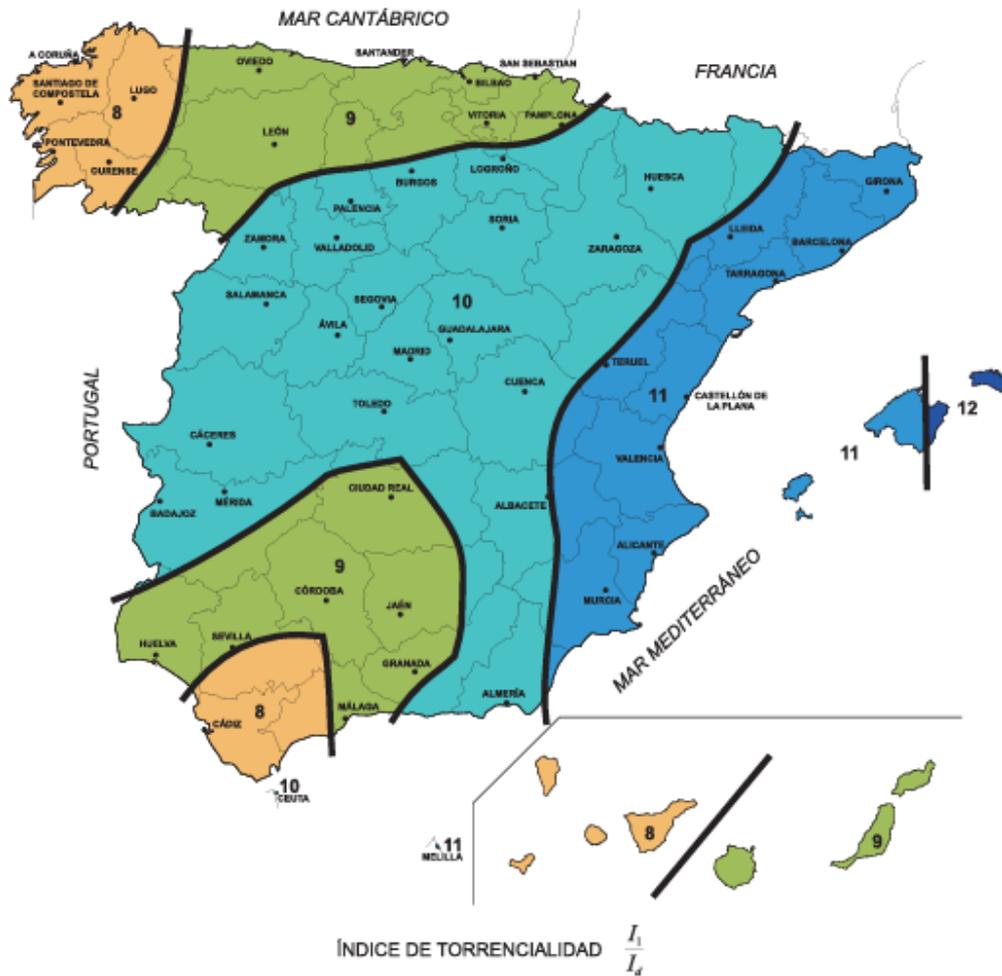


Figura 2.4 MAPA DEL ÍNDICE DE TORRENCIALIDAD (I_1/I_2)

Como nuestra cuenca de estudio se encuentra en Tenerife, **el índice de torrencialidad tendrá un valor de 8.**

Para la obtención del parámetro F_b :

$$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)}$$

donde:

F_b (adimensional) Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

$I_{IDF}(T, t_c)$ (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración t_c , obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo (figura 2.5).

$I_{IDF}(T, 24)$ (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas ($t = 24$ h), obtenido a través de curvas IDF (figura 2.5).

k_b (adimensional) Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar $k_b = 1,13$.

Finalmente, como último parámetro a destacar, se muestra la fórmula empleada para hallar el tiempo de concentración:

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

donde:

t_c (horas) Tiempo de concentración
 L_c (km) Longitud del cauce
 J_c (adimensional) Pendiente media del cauce

4.2.3. Datos

En este apartado se muestran los datos necesarios para el cálculo de las distribuciones estadísticas, extraídos de las precipitaciones de la *Tabla 6. Precipitación Máxima Anual*.

Tamaño de la muestra	
N	46
Muestrales	
Media	32.51
Desviación	28.02
α	0.0412

u (mm)	19.22
Parámetros auxiliares	
σ_y	1.1536
μ_y	0.5467
I1/Id	8

Figura 9. Datos calculados a partir de las precipitaciones máximas diarias

4.2.4. Resultados

El cálculo y los resultados obtenidos en las distribuciones se pueden consultar en el Apéndice 1. Estudio de las precipitaciones de la cuenca.

4.2.5. Curvas IDF

4.2.5.1. Introducción

En este apartado se muestran los cálculos obtenidos de las curvas IDF (Intensidad, Duración y Frecuencia), las cuales relacionan la duración de la lluvia para cada periodo de retorno requerido con la intensidad que alcanza o supera el correspondiente periodo.

A través de unas gráficas se mostrará la intensidad máxima de precipitación en los distintos periodos de tiempo, cuyos pasos a seguir para obtener la confección de las curvas son los siguientes:

1. Obtener la serie de precipitación máxima diaria para el pluviómetro en estudio.
2. Asociarle una probabilidad de ocurrencia (2, 5, 10, 25, 100, 250 y 500 años), al menos mediante dos distribuciones de probabilidad (Gumbel y SQRT ET-max).
3. Evaluar ese valor de intensidad para diferentes tiempos (5, 10, 15, 20, 30, 45, 60, 75, 90, y 120 minutos) en la curva IDF teórica:

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

donde:

- t: tiempo en h
- (I1/Id): Índice de torrencialidad

4.2.5.2. Hietogramas de diseño

Una tormenta de diseño es un patrón de precipitación definido para utilizarse en el diseño de un sistema hidrológico.

Usualmente conforma la entrada al sistema, y los caudales resultantes a través de este se calculan utilizando procedimientos de lluvia-escorrentía y tránsito de caudales.

Las tormentas de diseño pueden basarse en información histórica de precipitación en un sitio o pueden construirse utilizando las características generales de la precipitación en zonas adyacentes.

Para calcular la distribución temporal del Hietograma, se ha utilizado el método de bloques alternos, ya que es el método más usado para la obtención de la lluvia de proyecto a partir de las curvas IDF. El método especifica la profundidad de precipitación que ocurre en "n" intervalos de tiempo sucesivo de duración Δt sobre una duración total de $T_d = n \cdot \Delta t$.

4.2.5.3. Resultados

Para la representación del método se ha representado la distribución de las precipitaciones más desfavorables en una serie de intervalos temporales, habiendo escogido para este caso cada 5 minutos a lo largo del tiempo que dura la lluvia, la cual se ha optado por un valor de 49,06 minutos, que equivale al tiempo de concentración de la cuenca.

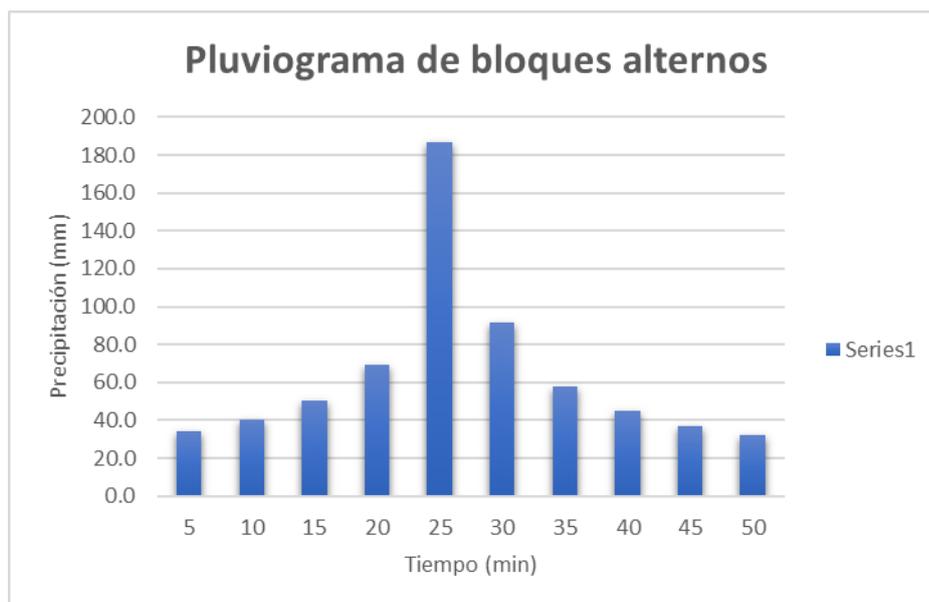


Figura 10. Pluviograma de bloques alternos

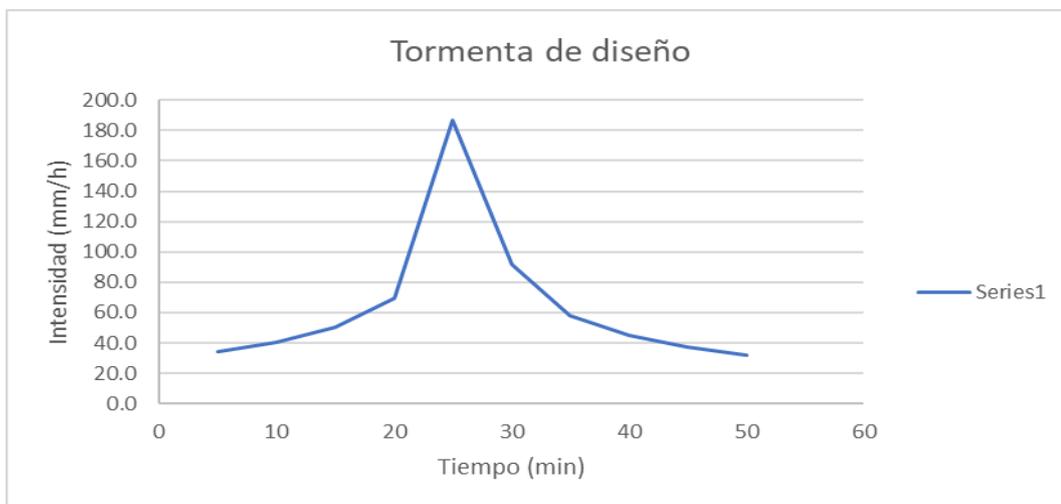


Figura 11. Tormenta de diseño

También se ha calculado el hietograma de avenida según el SCS (Soil Conservation Service), un método basado en hidrogramas unitarios sintéticos adimensionales, el caudal pico según la Dirección General de Carreteras, diferenciándose en el cálculo del tiempo de retardo de la punta y el tiempo de concentración de la cuenca según Témez.

El hidrograma adimensional SCS es un hidrograma unitario sintético en el cual el caudal se expresa por la relación del caudal q con respecto al caudal pico q_p y el tiempo por la relación del tiempo t con respecto al tiempo de ocurrencia del pico en el hidrograma unitario, T_p .

Dados el caudal pico y el tiempo de retardo para la duración de exceso de precipitación, el hidrograma unitario puede estimarse a partir del hidrograma sintético adimensional para la cuenca dada.

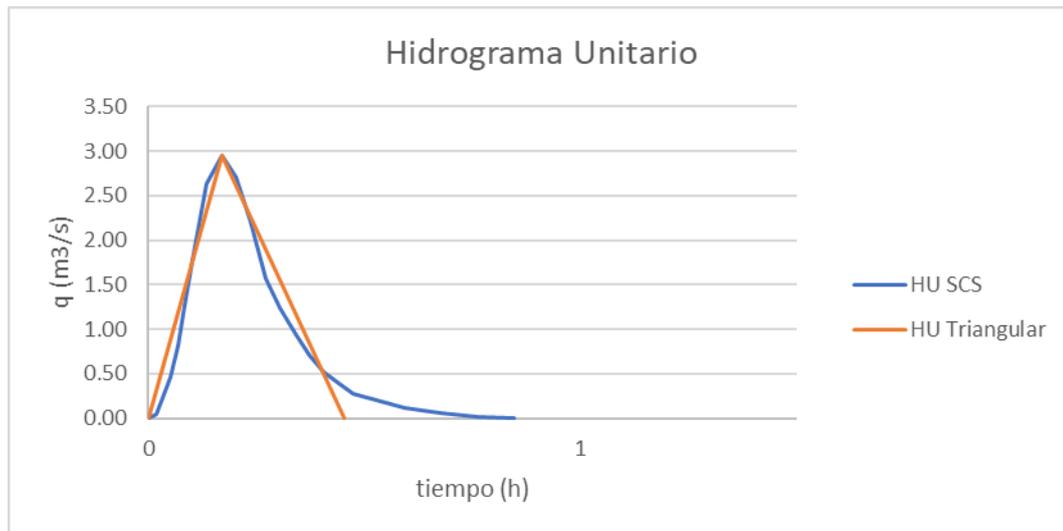


Figura 12. Hidrograma Unitario

4.3. Cálculo de los caudales de la Red de Saneamiento

Para los correspondientes cálculos de la red de saneamiento, se ha seguido lo establecido en la normativa Aqualia, que es la que corresponde al municipio de Guía de Isora.

Para el cálculo de caudales, se ha optado por establecer un caudal medio, del cual se obtendrán a su vez un caudal mínimo y un caudal punta.

4.3.1. Dotaciones y datos iniciales

Para obtener el caudal de diseño de la red de saneamiento, se ha optado por una dotación de aguas domésticas "Dd" de $1,33 m^3/vivienda/día$, que es la correspondiente a viviendas unifamiliares.

4.3.2. Caudal medio, caudal punta y caudal mínimo

En este apartado se exponen las diferentes fórmulas para calcular los diversos caudales que se utilizarán para el dimensionamiento de la red.

4.3.2.1. Cálculo caudal medio, caudal mínimo y caudal punta

El caudal medio se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\text{Caudal medio} \quad QD_m = \frac{Dd \cdot Cr \cdot V}{86,40}$$

Donde:

Dd: Dotación de aguas domésticas (m³/viv/día)

Cr: Coeficiente de retorno de valor 0,8

V: nº de viviendas (ud)

QD_m: Caudal medio de aguas residuales domésticas (l/s)

El caudal mínimo se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\text{Caudal mínimo} \quad QD_{min} = 0,25 \cdot QD_m$$

El caudal punta se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\text{Caudal punta} \quad Qp = 1,6 \cdot \left[(QD_m + QI_m)^{1/2} + (QD_m + QI_m) \right] \leq 3 \cdot (QD_m + QI_m)$$

Donde:

QI_m: Caudal medio de aguas residuales industriales, del sector terciario ó dotacional (l/s)

Este último caudal podemos despreciarlo, ya que no hay presencia de ningún tipo de industria en nuestra zona de estudio.

4.3.2.2. Velocidades del agua

Deberá comprobarse la velocidad de circulación del agua en las secciones que se consideren representativas de las conducciones en, al menos, las siguientes hipótesis:

- Circulación del caudal máximo de diseño.
- En la hipótesis de circulación del caudal máximo de diseño (Q_{max}), deberá verificarse que la velocidad de circulación del agua no excede, en general, el valor de 3 m/s, sin sobrepasar nunca el de 5 m/s.
- Circulación del caudal mínimo de diseño.

En la hipótesis de circulación del caudal mínimo de diseño (Q_{\min}), deberá verificarse que la velocidad de circulación del agua supera, en general, el valor de 0,60 m/s.

4.3.2.3. Llenado de la conducción

En las conducciones cuyo funcionamiento sea en lámina libre, deberá comprobarse que, en la hipótesis de circulación del caudal máximo de proyecto (Q_{\max}), el llenado de estas es inferior al 75 u 85 % de la sección en los casos de conducciones de aguas residuales o de aguas pluviales, respectivamente.

4.4. Cálculo de los caudales de la Red de Pluviales

Para el cálculo de los caudales de la red de drenaje pluvial se ha utilizado la instrucción 5.2 – IC Drenaje superficial, cuyas fórmulas pueden consultarse en el apartado 4.2.2.3. de este anejo.

En lo que respecta al cálculo de imbornales, se muestran a continuación las fórmulas empleadas, siendo la primera la correspondiente al caudal de interceptación:

$$Q \text{ (l/s)} = L \cdot H^{3/2} / 60$$

Donde:

- H (cm): la profundidad del agua desde el borde inferior de la abertura, medida en su centro.
- L (cm): la anchura libre.

Para el coeficiente corrector de pendiente:

$$Coef. = 1 / (1 + 15 \cdot J_f)$$

Para obtener el caudal de interceptación corregido, se multiplicará el caudal de interceptación por el coeficiente corrector de pendiente:

$$Q_{IT} = Q_{IC} \cdot coef_{obstrucción}$$

Los criterios adoptados para el dimensionado de la red de pluviales han sido:

- Periodo de retorno $T=10$ años en toda la zona de proyecto.
- Duración de tormenta 0,82 horas.
- Datos pluviométricos obtenidos de precipitación máxima esperada según la Guía Metodológica de Tenerife.

5. Estudio Hidrológico para el Vertido de las Aguas Pluviales

5.1. Introducción

La zona de proyecto no presenta tramos aceptables para un vertido en condiciones, debido a la irregularidad del terreno y la ausencia de barrancos para el vertido de aguas pluviales.

Por ello, se ha optado por realizar por ramificar el tramo final de la red de pluviales en varios puntos de vertido, para evitar la saturación de la zona.



Figura 13. Cuenca Hidrográfica

Los datos obtenidos para la cuenca de estudio son los siguientes:

PUNTO DE CÁLCULO:		DATOS DEL CAUCE:		DATOS DE LA CUENCA:	
Coordenadas UTM		Longitud (m):	2398	Superficie (km²):	0.240
X:	324325	Cota mín (m):	635	Tc (h):	0.817
Y:	3123585	Cota max (m):	1040	Nº curva (AMCII):	52

PRECIPITACIÓN DIARIA (Pd):										
T (años)	2.33	5	10	25	50	100	250	500	1000	5000
Pd (mm)	60	94	127	176	216	258	320	371	424	563

CAUDAL PUNTA (Qp):										
T (años)	2.33	5	10	25	50	100	250	500	1000	5000
Qp (m³/s)	0.095	0.500	1.05	2.08	3.08	4.26	6.11	7.74	9.49	14.3

Figura 14. Datos Cuenca Hidrográfica



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº4. Climatológico e Hidrológico

APÉNDICE

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

APÉNDICE 1: CÁLCULOS ESTADÍSTICOS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CURVAS IDF

Cálculo del máximo anual de precipitación acumulada en 24 horas correspondiente a la serie de periodos de retorno 2.33, 5, 10, 25, 50, 100, 200 y 500 años.

Tenerife Sur			
Año	Pd (mm)	Año	Pd (mm)
1980	2.2	2002	42.1
1981	18.8	2003	19.4
1982	23	2004	30.3
1983	136	2005	56.8
1984	45.4	2006	81.2
1985	10	2007	46.2
1986	17.2	2008	29.7
1987	38.3	2009	10.0
1988	30.7	2010	47.5
1989	96.5	2011	16.4
1990	20.4	2012	11.0
1991	27.8	2013	109.0
1992	26	2014	19.6
1993	53.2	2015	16.5
1994	14.4	2016	10.5
1995	31.9	2017	8.8
1996	61	2018	57.2
1997	19.9	2019	16.2
1998	19.7	2020	17.9
1999	10.1	2021	18.6
2000	16.3	2022	55.8
2001	13.5	2023	22.7

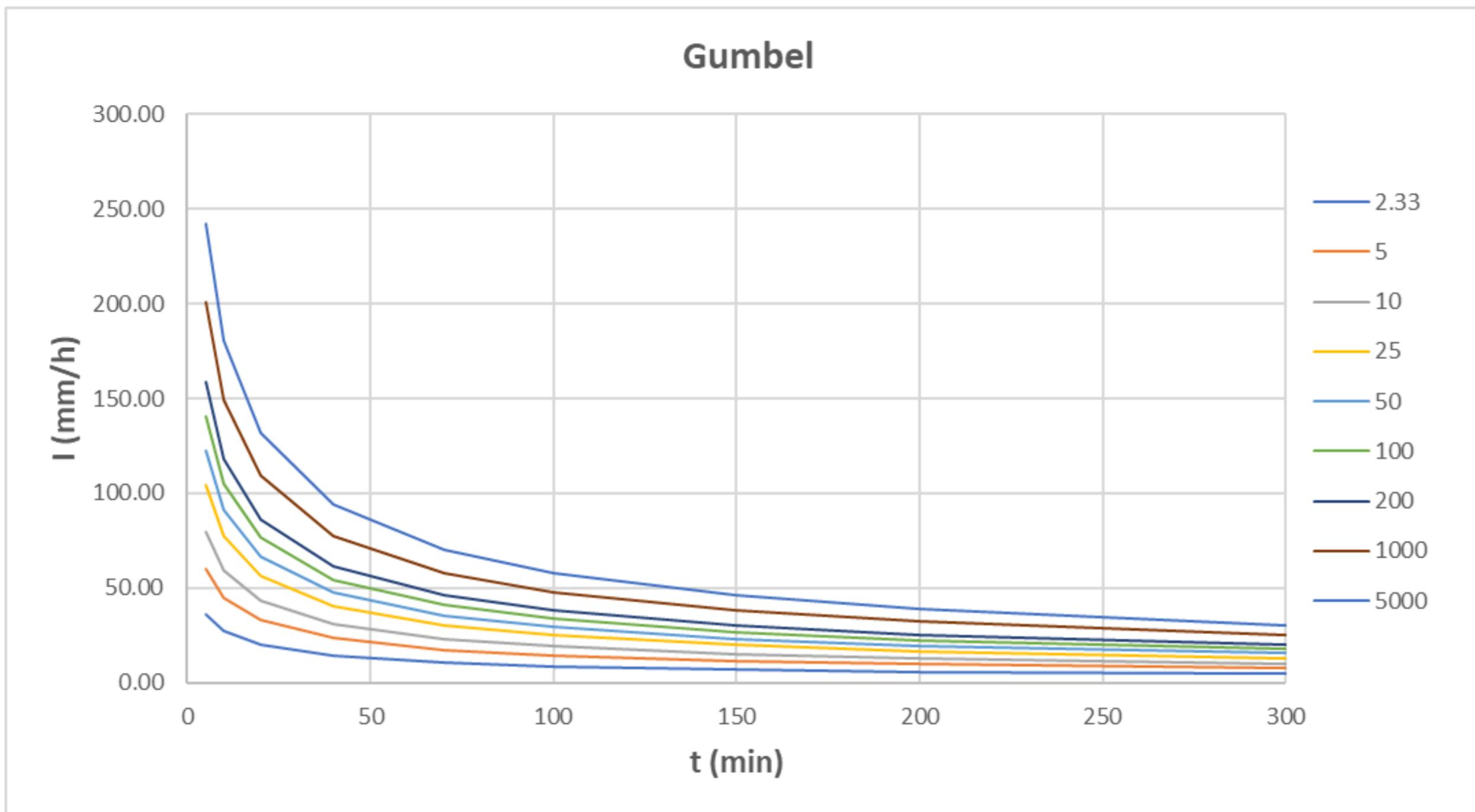
Gumbel		
T (años)	$p(^{\wedge}Pd \leq x)$	x (mm)
2.33	0.5708	34.32
5	0.8000	56.86
10	0.9000	75.22
25	0.9600	98.41
50	0.9800	115.62
100	0.9900	132.70
200	0.9950	149.72
500	0.9980	172.18
1000	0.9990	189.15
5000	0.9998	228.53

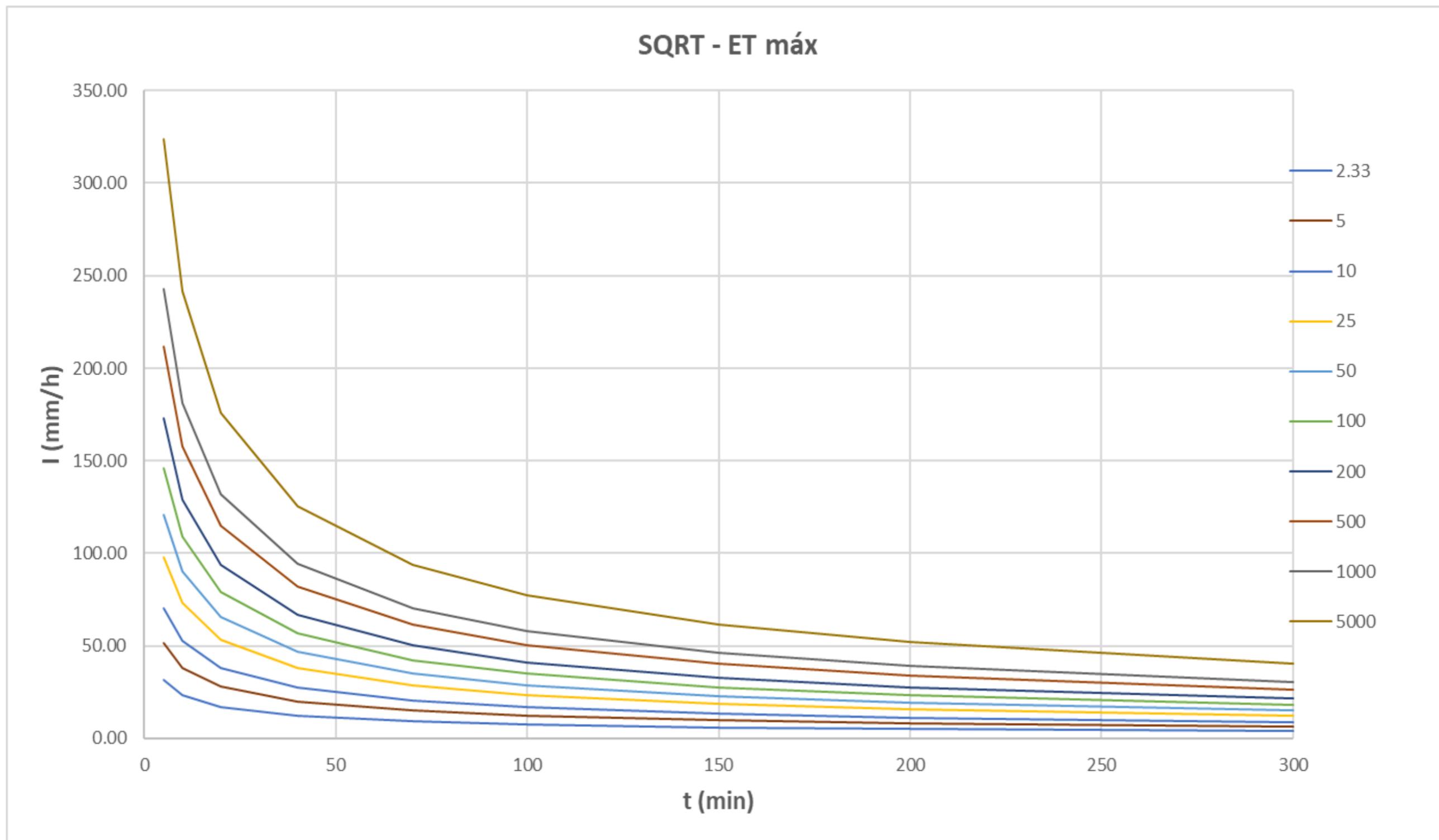
SQRT - ET máx		
T (años)	p	x (mm)
2.33	0.571	29.824
5	0.800	48.524
10	0.900	66.459
25	0.960	92.495
50	0.980	114.200
100	0.990	137.729
200	0.995	163.119
500	0.998	199.562
1000	0.999	229.311
5000	1.000	305.611

t (min)	5	10	20	40	70	100	150	200	300
I (mm/h)	36.38	27.10	19.77	14.10	10.54	8.68	6.91	5.84	4.57
	60.27	44.90	32.75	23.36	17.47	14.39	11.44	9.67	7.57
	79.74	59.40	43.33	30.90	23.11	19.03	15.14	12.79	10.01
	104.33	77.72	56.69	40.43	30.23	24.90	19.81	16.74	13.10
	122.57	91.31	66.61	47.50	35.52	29.26	23.27	19.67	15.39
	140.68	104.80	76.45	54.51	40.76	33.58	26.71	22.57	17.66
	158.72	118.24	86.25	61.50	45.99	37.89	30.13	25.47	19.92
	182.52	135.98	99.19	70.73	52.89	43.57	34.65	29.29	22.91
	200.51	149.38	108.96	77.70	58.10	47.86	38.07	32.17	25.17
	242.26	180.48	131.65	93.88	70.20	57.83	45.99	38.87	30.41

t (min)	5	10	20	40	70	100	150	200	300
I (mm/h)	31.62	23.55	17.18	12.25	9.16	7.55	6.00	5.07	3.97
	51.44	38.32	27.95	19.93	14.91	12.28	9.77	8.25	6.46
	70.45	52.49	38.29	27.30	20.42	16.82	13.38	11.30	8.84
	98.05	73.05	53.28	38.00	28.41	23.41	18.61	15.73	12.31
	121.06	90.19	65.79	46.91	35.08	28.90	22.98	19.42	15.20
	146.00	108.77	79.34	56.58	42.31	34.85	27.72	23.43	18.33
	172.92	128.82	93.97	67.01	50.11	41.28	32.83	27.75	21.71
	211.55	157.61	114.96	81.98	61.30	50.50	40.16	33.94	26.56
	243.09	181.10	132.10	94.20	70.44	58.03	46.15	39.00	30.52
	323.97	241.36	176.05	125.54	93.88	77.33	61.50	51.98	40.67

REPRESENTACIÓN CURVAS IDF







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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº5. Reportaje fotográfico

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

- 1. Introducción.....1**
- 2. Reportaje fotográfico.....1**

1. Introducción

El presente Anejo N°5. Reportaje Fotográfico tiene por objeto realizar un reportaje fotográfico dentro de los límites del ámbito de actuación del "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME EN CHIGUERGUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GUÍA DE ISORA".

2. Reportaje fotográfico

Se han incluido un total de 13 fotografías de las respectivas calles y de aquellos elementos a destacar en el proyecto.



Figura 1. Calle Las Cuevas



Figura 2. Calle Las Cuevas 2



Figura 3. Calle San Roque



Figura 4. Calle San Roque 2



Figura 5. Imbornales situados en Callejón Viejo



Figura 6. Calle Tinguaro



Figura 7. Calle Callejón Viejo



Figura 8. Calle Málaga



Figura 9. Calle Cervantes



Figura 10. Calle Princesa Dácil



Figura 11. Calle Valencia



Figura 12. Tapa de Registro



Figura 13. Calle Montaña Samara



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº6. Cálculos Hidráulicos

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Referencias.....	1
3. Red de Saneamiento.....	1
3.1. Antecedentes.....	1
3.2. Solución adoptada.....	2
3.3. Trazado de la Red de Saneamiento.....	2
3.4. Trazado de las acometidas.....	3
3.5. Elementos principales de la red.....	3
3.5.1. Acometidas.....	3
3.5.2. Arquetas.....	3
3.5.3. Pozos de registro.....	4
3.5.4. Colectores.....	4
3.6. Zanja Tipo.....	5
3.7. Cálculo de los caudales.....	6
3.7.1. Dotaciones y datos iniciales.....	6
3.8. Cálculos de la Red de Saneamiento.....	6
3.8.1. Listados de pozos, tuberías y conexiones.....	7
4. Red de pluviales.....	7
4.1. Antecedentes.....	7
4.2. Solución adoptada.....	8
4.3. Trazado de la Red de Pluviales.....	8

4.4. Elementos principales de la red.....	9
4.4.1. Imbornales.....	9
4.4.2. Pozos de registro.....	10
4.4.3. Colectores.....	10
4.4.4. Arquetas.....	10
4.5. Cálculo de la Red de Pluviales.....	10
4.6. Solución empleada para el vertido.....	11

1. Introducción

En este anejo se pretende diseñar, calcular y dimensionar las redes de aguas residuales y pluviales del "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME en CHIGUERGUE., EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GUÍA DE ISORA".

La red de saneamiento se encargará de la recogida de las aguas residuales, cuyo colector general se conectará al colector 955 (Colector por gravedad las Higueritas), que derivará el agua hacia la EDAR Comarcal del Oeste (elemento estructurante del sistema).

Por otro lado, la red de pluviales recogerá exclusivamente aguas de lluvia. Hay que destacar que en este apartado se tiene relación con el Anejo 4 Climatológico e Hidrológico, ya que, en dicho anejo se calcula el hietograma de proyecto, se obtienen los datos de la precipitación máxima anual y, a su vez, se estudia la cuenca hidrográfica correspondiente para el cálculo del caudal de avenida de proyecto.

El sistema escogido para ambas redes es una red separativa por gravedad.

2. Referencias

Para el desarrollo del presente Anejo, se ha consultado la siguiente documentación:

- Plan Hidrológico de Tenerife (PHT).
- Plan General de Ordenación de Guía de Isora.
- Instrucción 5.2.- IC. Drenaje Superficial, publicada por la ORDEN FOM 298/2016, de 15 de febrero.
- Expediente relativo a la Ordenanza por la que se desarrollan las normas de las instalaciones de abastecimiento y saneamiento en edificios y urbanizaciones, en el Término Municipal de Guía de Isora (Empresa a cargo del servicio del agua AQUALIA).

3. Red de Saneamiento

3.1. Antecedentes

Chiguergue no cuenta con red de saneamiento, aunque sí su planificación.

3.2. Solución Adoptada

De acuerdo con la situación del emplazamiento del proyecto, se ha optado por llevar a cabo una **red de saneamiento por gravedad**, donde el caudal discurre gracias a la pendiente de las conducciones.

Por lo tanto, el diseño de la red debe de permitir la más rápida evacuación del caudal por los menores recorridos posibles, para de esta forma garantizar un mínimo de velocidad que evite que se produzca sedimentación en la red, pero evitando que se produzcan grandes pendientes que puedan provocar que el caudal adquiera una excesiva velocidad que provoque erosión o daños en la red. Esta solución es la más económica, aunque puede presentar problemas en núcleos llanos en donde el flujo no pueda alcanzar un mínimo de velocidad adecuada en las conducciones, pudiendo provocar sedimentación, malos olores y problemas de limpieza y mantenimiento.

En la zona de actuación de Chiguergue existen importantes pendientes, por lo que se considera que el funcionamiento hidráulico de la red más apropiado a las características del núcleo es el funcionamiento por gravedad, aprovechando así las importantes pendientes existentes y siendo además la solución más económica y sencilla.

3.3. Trazado de la Red de Saneamiento

La red que se va a proyectar será de tipo separativa, como se indicó en el apartado anterior de solución adoptada, por lo que no se permitirá el vertido a la Red de Saneamiento de las aguas pluviales de cualquier procedencia, cumpliéndose con ello lo establecido en las Normas y Recomendaciones vigentes.

El dimensionamiento de la red vendrá determinado por el caudal a transportar y por las normas locales que establece el mínimo tamaño.

La Red de Saneamiento deberán discurrir por terreno público, preferentemente por los viales, debiendo evitarse su colocación en las aceras, por las afecciones que puedan acarrear al resto de las canalizaciones de los demás servicios urbanos públicos que suelen instalarse en ellas.

Además, se debe destacar la existencia de tramos que, debido a que se encuentran a contrapendiente con respecto a la red principal, se debe proceder a la instalación de una estación depuradora para el tratamiento de las aguas residuales de las calles "La Caleta" y "El Meronal".

La red posee las siguientes características:

- Red con un sistema de circulación por gravedad en todo momento.

- Garantiza la impermeabilización de los distintos componentes de la red, de forma que se evita la posibilidad de fugas, especialmente por las juntas o uniones.
- Garantiza la evacuación adecuada y sin estancamiento, lo más rápido posible sin exceder las velocidades máximas, para las condiciones de demanda prevista.
- Existe accesibilidad a las distintas partes de la red, permitiendo la adecuada limpieza de todos sus elementos, así como la posibilidad de reparaciones o reposiciones que fueran necesarias.
- La tubería es de PVC-U.
- La red está separada como mínimo 60 centímetros de otras instalaciones.
- Las tuberías de aguas residuales están separadas 80 centímetros de las de tuberías de pluviales.

3.4. Trazado de las Acometidas

La evacuación de las aguas residuales de origen doméstico desde los edificios hasta la red de saneamiento se realiza mediante acometidas, las cuales deben conectarse con la red de saneamiento a través de pozos de registro.

La zona de proyecto está, formada por un enjambre de calles compuestas muchas de ellas por viviendas de poca altura, generalmente unifamiliares, por lo que se ha optado en las zonas donde existan muchas acometidas seguidas, realizar una red secundaria uniendo varias acometidas, haciendo una única conexión por medio de los pozos de registro al colector.

3.5. Elementos principales de la Red

3.5.1. Acometidas

Es la conducción subterránea que sirve para transportar las aguas residuales que va desde cada parcela a la red principal, su misión es transportar las aguas residuales originadas en las viviendas.

La conexión de las acometidas en la red de saneamiento se hará siempre a los pozos de registro, no admitiéndose el que se conecte directamente a los colectores. Así mismo, cada unidad, ya sea vivienda o locales situados tendrá una sola acometida en la red, mediante un tubo de PVC de un diámetro mínimo de 200 mm, a una profundidad de 60 cm, y una pendiente como mínimo del 2,5 % será facilitado por la Empresa del Servicio tras la solicitud de acople, (Empresa AQUALIA).

Las dimensiones en planta serán las de un cuadrado 40x40 cm y quedarán selladas mediante tapa para dar continuidad al pavimento, la cual será de fundición dúctil.

3.5.2. Pozos de registro

Los pozos de registro son elementos de acceso a la red para la inspección, mantenimiento, limpieza, desratización, etc. Se colocarán en los encuentros de ramales, acoples de imbornales, cambio de dirección de la red y a una distancia nunca superior a 50 metros.

Los pozos de registro, independientemente de su tipología, deben cumplir en cualquier caso con los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 476.

Los pozos de registro serán de sección interior circular. El diámetro nominal debe ser, como mínimo, en general, de 1,0 m, de manera que permitan las operaciones de limpieza, mantenimiento de la red, control de las características de las aguas residuales, etc., y las paredes serán de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor.

Excepcionalmente, en instalaciones de pequeña envergadura (por ejemplo, si la altura de tierras sobre la clave de la conducción es menor de 1 m y si el diámetro de la conducción incidente es de hasta 500 mm), el diámetro nominal del pozo puede reducirse hasta 0,80 m. En cualquier caso, la boca del pozo deberá ser de 0,60 m de diámetro.

Para alturas superiores a 2 metros, se retranqueará el pozo de registro respecto al eje del colector.

3.5.3. Arquetas

Son los componentes de la red de saneamiento de donde parten las acometidas que transportan el agua residual hacia los colectores, encontrándose situados en el dominio público para que pueda ser más fácil su mantenimiento y reparación.

La acometida domiciliaria estará situada a una cota superior de la rasante del vial público donde estará situado el pozo de registro al que acomete, y tendrá unas dimensiones de 40x40x50 cm.

Además, se deben disponer de pozos de registro en las siguientes situaciones:

- En los inicios de cada ramal.
- En los tramos rectos a una distancia máxima de 50 metros.
- En los cambios de diámetros o de material de la tubería.
- En la unión de dos o más ramales.
- En general en todas las singularidades de la red.

3.5.4. Colectores

Los colectores son una conducción de gran capacidad que recoge las aguas de un conjunto de alcantarillas y las transporta hasta un colector emisario o cauce público con vertido autorizado.

Las tuberías deberán ser de PVC y cumplirán con las especificaciones de la norma EN-1401-1. En toda la red de saneamiento las tuberías principales son de diámetro 315 mm, cumpliendo con la normativa municipal.

3.6. Zanja tipo

La pendiente de la zanja será de un 0,2% como mínimo. En general, se procurará excavar las zanjas en el sentido ascendente de la pendiente, para dar salida a las aguas por el punto bajo, debiendo el contratista tomar las precauciones necesarias para evitar que las aguas superficiales inunden las zanjas abiertas, debiendo realizarse los trabajos de agotamiento y evacuación de las aguas, para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las camas de apoyo.

Los tubos no deben apoyarse directamente sobre la rasante de la zanja, sino sobre camas o lechos de arena, los cuales han de tener un espesor mínimo bajo la generatriz inferior del tubo de 10 cm.

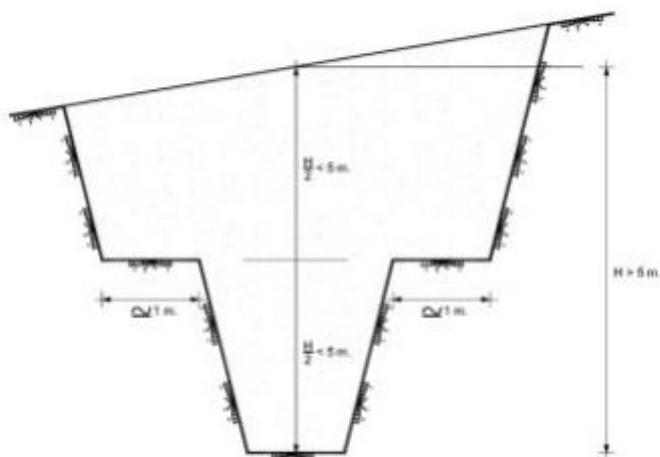
El descenso de la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados tales como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar la conducción ni sus revestimientos. Sólo si la profundidad de la zanja no excede de 1,5 m, los tubos no son demasiado pesados y de diámetro inferior a 300 mm y el borde de la zanja suficientemente estable, el descenso podrá ser manual, debiendo, en caso contrario, emplear medios mecánicos, como, por ejemplo, las propias retroexcavadoras de las obras o grúas ligeras montadas sobre los camiones de transporte. En el caso de tubos de gran diámetro se requiere el empleo de grúas automotrices.

En la zona alta de la zanja, el relleno puede realizarse con cualquier tipo de material que no produzca daños en la tubería, recomendándose la zahorra artificial, colocándose en tongadas horizontales, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95% del Proctor modificado.

El talud escogido para la zanja es 1H/5V.

Además, si la profundidad de la zanja fuera superior a unos cuatro o cinco metros, será recomendable que se dispongan en los taludes bermas del orden de un metro de ancho, que dividan el desnivel existente entre el fondo de la zanja y el terreno natural en partes aproximadamente iguales, las cuales tampoco deberán exceder profundidades superiores a cuatro o cinco metros de altura.

Figura V-2. Bermas intermedias en zanjas profundas



3.7. Cálculo de los caudales

3.7.1. Dotaciones y datos iniciales

Para obtener el caudal de diseño de la red de saneamiento, se ha optado por una dotación de $1,33\text{ m}^3/\text{vivienda}/\text{día}$. El caudal máximo o punta y el caudal mínimo de aguas residuales se ha calculado a través de la obtención de un caudal medio.

3.8. Cálculo de la Red de Saneamiento

El dimensionado de la red de saneamiento se ha realizado mediante la fórmula de Manning para el caudal y la velocidad. Se ha dimensionado en base a la normativa de saneamiento de la empresa AQUALIA, el cual indica que la velocidad mínima será 0.6 m/s y la máxima 5 m/s . Sin embargo, debido a los pocos habitantes del núcleo, en los primeros tramos de la red se encuentran valores de velocidades inferiores al mínimo. En caso necesario, estos problemas de velocidades también se podrían resolver con una cámara de descarga. A continuación, se muestran las fórmulas de Manning con las que se ha calculado la red:

$$v = \frac{k}{n} R_h^{2/3} \sqrt{J_f}$$

Ecuación 1. Velocidad Manning

$$Q = \frac{k}{n} A \cdot R_h^{2/3} \sqrt{J_f}$$

Ecuación 2. Caudal Manning

Donde:

n: coeficiente que depende de la rugosidad del canal, para tubería PVC-U = 0.006.

k: 1 en unidades del S.I.

Rh: Radio hidráulico.

Jf: Pendiente del colector.

El trazado definitivo de la red de saneamiento se puede observar en el Documento N°2 Planos.

3.8.1. Listados de pozos, tuberías y conexiones

3.8.1.1. Pozos y conducciones

El listado de los pozos y sus respectivas tuberías y longitudes pueden consultarse en el apéndice del presente anejo, mientras que el replanteo de los pozos, arquetas e imbornales se pueden consultar en el apéndice del "Anejo N°. Cartografía y Topografía".

3.8.1.2. Conexión

La red de saneamiento, como se comentó anteriormente, se encargará de la recogida de las aguas residuales, cuyo colector general se conectará al colector 955 (Colector por gravedad las Higuieritas), que derivará el agua hacia la EDAR Comarcal del Oeste (elemento estructurante del sistema).

Sin embargo, existen zonas del núcleo donde, debido a su situación respecto al resto de la red, se ha decidido emplear sistemas de depuración local de la marca Shaler.

4. Red de Pluviales

4.1. Antecedentes

En Chiguergue no existe red de pluviales, aunque existen varios imbornales encargados de la recogida de agua de lluvia. Un ejemplo de ellos puede consultarse en la Imagen 5 del Anejo nº5. Reportaje fotográfico.

4.2. Solución adoptada

Para solucionar dicho problema se opta por una red separativa de gravedad, por lo que sólo se permitirá el vertido a dicha red de las aguas de pluviales, cumpliendo con ello lo establecido en las Normas y Recomendaciones vigentes.

4.3. Trazado de la Red de Pluviales

El tamaño de la red vendrá determinado por el caudal a transportar y por las normas locales que establece el tamaño mínimo.

Las redes de pluviales deben discurrir por terreno público, preferentemente por viales, evitando su colocación en las aceras, por las afecciones que puedan acarrear al resto de las canalizaciones de los demás servicios urbanos públicos que suelen instalarse en ellas.

Además, se debe destacar la existencia de tramos que, debido a que se encuentran a contrapendiente con respecto a la red principal, se debe proceder a la instalación de un pozo absorbente para la recogida de las aguas pluviales de las calles "La Caleta" y "El Meronal".

Se puede decir que la red posee las siguientes características:

- Red con un sistema de circulación por gravedad en todo momento.
- Garantiza la impermeabilización de los distintos componentes de la red, de forma que se evita la posibilidad de fugas, especialmente por las juntas o uniones.
- Garantiza la evacuación adecuada y sin estancamiento, lo más rápido posible sin exceder las velocidades máximas, para las condiciones de demanda prevista.
- Existe accesibilidad a las distintas partes de la red, permitiendo la adecuada limpieza de todos sus elementos, así como la posibilidad de reparaciones o reposiciones que fueran necesarias.
- Evacuación con capacidad para impedir la inundación de la red en circunstancias normales de funcionamiento, siendo estas las más desfavorables posibles.

- La tubería será de PVC-U.
- Ratio de llenado de la tubería de un 75%.
- Pendiente mínima del 0,5 % y pendiente máxima del 4 %, aunque se debe destacar que existen tramos donde se ha llevado a cabo el uso de pendientes superiores al 4 % para evitar profundidades excesivas
- Pendientes que se adecuen a un correcto trazado, siguiendo la cota de la rasante de la carretera en la medida de lo posible.
- Velocidad máxima de 5 m/s.

4.4. Elementos principales de la red

4.4.1. Imbornales

Los imbornales son los elementos de la red encargados de la captación de las escorrentías superficiales de las aguas de lluvia para introducirlos en la red correspondiente a través de un pozo de registro.

Los imbornales irán a ambos lados de la calzada, junto al bordillo o en el "cace o rígola" si se trata de calles sin aceras (la mayoría). Se conectarán directamente al pozo de registro y nunca directamente al colector. Dispondrán de bajo fondo de 40 cm, que permitan la decantación de arenas, así como la instalación de sifones. Se dejarán siempre 2 cm por debajo de la cota de asfalto.

Se ha optado por un imbornal con dimensiones interiores 0.459x0.28 m, con referencia M-3B-PAS-52, de resistencia C-250.



Figura 1. Imbornal M-3B-PAS-52

4.4.2. Pozos de Registro

Los pozos de registro situados en la red de pluviales cumplirán las mismas condiciones que los de residuales, teniendo una separación máxima entre pozos de 50 m.

Los pozos de aguas pluviales recibirán el agua de los correspondientes albañales de los imbornales y de las arquetas de registro.

Además, se hará uso de pozos de resalto en aquellos tramos donde la pendiente del terreno sea muy pronunciada.

4.4.3. Colectores

El colector de aguas pluviales será, al igual que el de aguas residuales, de PVC-U, pero en este caso utilizaremos diámetros mayores a DN=315 mm en ciertos tramos debido al aumento de caudal, para evitar elevadas velocidades que puedan ocasionar corrosión en las paredes interiores del tubo.

4.4.4. Arquetas

Las arquetas dispuestas en la red de pluviales tendrán las mismas dimensiones que las arquetas de saneamiento, con la diferencia de que estas se colocarán a pie de vivienda para recoger el agua pluvial procedente de los tejados.

4.5. Cálculo de la Red de Pluviales

El dimensionado de la red de saneamiento se ha realizado mediante la fórmula de Manning para el caudal y la velocidad, cuyas fórmulas se encuentran en el Anejo N°4 Climatológico e Hidrológico.

Además, se aplicaron las diferentes ecuaciones según la Instrucción 5.2 IC Drenaje superficial, también recogidas en dicho anejo.

Para el cálculo del caudal formado en las cubiertas de las viviendas, se ha utilizado la fórmula del caudal proporcionada por la instrucción anteriormente dicha y se han utilizado los datos aportados por la normativa de Aqualia:

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

Ecuación 3. Número de imbornales.

Además, ante la falta de datos, Aqualia permite utilizar un coeficiente representativo del grado de uniformidad K con valor 1,2 y un tiempo de concentración t_c igual a 3 minutos.

La velocidad máxima de la red será de 5 m/s, y las pendientes deben estar comprendidas entre el 2 y el 4%. Sin embargo, en ciertos casos no se ha podido cumplir con los valores indicados de la pendiente, habiendo utilizado pendientes menores al 2 % para evitar exceder los 5 m/s de velocidad máxima, o haber utilizado.

Para calcular el número de imbornales se divide el caudal real de correspondiente a un periodo de retorno t , calculado en el Anejo N°4 Climatológico e Hidrológico, entre el caudal de interceptación total.

$$n = \frac{Q_T}{Q_{iT}}$$

Ecuación 4. Número de imbornales.

4.5.1. Listados de pozos, tuberías y vertidos

4.5.1.1. Pozos y conducciones

El listado de los pozos y sus respectivas tuberías y longitudes pueden consultarse en el apéndice del presente anejo, mientras que el replanteo de los pozos, arquetas e imbornales se pueden consultar en el apéndice del "Anejo N°. Cartografía y Topografía".

4.6. Solución empleada para el vertido

Se ha optado por llevar a cabo seis ramificaciones, en el tramo I, con un diámetro para el tubo de vertido de 315 mm de material PVC-U, para evitar la saturación de la zona de vertido en un solo punto.

Cada punto verterá un caudal de $0.274 \text{ m}^3/\text{s}$, y además se reducirá el diámetro a medida que se vierta el caudal correspondiente, con el objetivo de abaratar los costes.



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº6. Cálculos Hidráulicos

APÉNDICE

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

Vial A					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
Montaña Somara	pra1-prja1	26,36	0,315	0.1883	PVC-U
Montaña Somara	prja1-pra2	10,94	0,315	0.1168	PVC-U
Montaña Somara	pra2-pra3	29,85	0,315	0.1111	PVC-U
Montaña Somara	pra3-pra4	23,88	0,315	0.1138	PVC-U
Montaña Somara	pra4-pra5	39,58	0,315	0.1184	PVC-U
Montaña Somara	pra5-pra6	37,44	0,315	0.1057	PVC-U
Montaña Somara	pra6-pra7	43,31	0,315	0.1057	PVC-U
Montaña Somara	pra7-prja2	4,02	0,315	0.1057	PVC-U
Montaña Somara	prja2-pra8	34,92	0,315	0.1486	PVC-U
Montaña Somara	pra8-pra9	30,89	0,315	0.1584	PVC-U
Montaña Somara	pra9-prja3	7,80	0,315	0.1611	PVC-U
Montaña Somara	prja3-pra10	1,04	0,315	0.2167	PVC-U
Montaña Somara	pra10-pra11	48,96	0,315	0.2167	PVC-U
Montaña Somara	pra11-prja4	6,49	0,315	0.2167	PVC-U
Montaña Somara	prja4-pra12	2,06	0,315	0.09	PVC-U
Montaña Somara	pra12-pri9	7,1	0,315	0.09	PVC-U

Vial B					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
Las Cuevas	prb1-prb2	16,64	0,315	0.0948	PVC-U
Las Cuevas	prb2-prb3	29,17	0,315	0.0948	PVC-U
Las Cuevas	prb3-prb4	37,13	0,315	0.0408	PVC-U
Las Cuevas	prb4-prb5	37,32	0,315	0.0164	PVC-U
Las Cuevas	prb5-prb6	10,40	0,315	0.0175	PVC-U
Las Cuevas	prb6-prb7	6,33	0,315	0.021	PVC-U
Las Cuevas	prb7-prb8	17,32	0,315	0.0236	PVC-U
Las Cuevas	prb8-prb9	11,98	0,315	0.0286	PVC-U
Las Cuevas	prb9-prb10	4,99	0,315	0.0354	PVC-U
Las Cuevas	prb10-prb11	17,87	0,315	0.0196	PVC-U
Las Cuevas	prb11-prb12	12,15	0,315	0.0316	PVC-U
Las Cuevas	prb12-prd1	4,83	0,315	0.0521	PVC-U

Vial C					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
Cervantes	prc1-prc2	31,01	0,315	0.329	PVC-U
Cervantes	prc2-prc3	16,92	0,315	0.2264	PVC-U
Cervantes	prc3-prc4	28,60	0,315	0.234	PVC-U
Cervantes	prc4-prc5	7,06	0,315	0.2322	PVC-U
Cervantes	prc5-prc6	10,11	0,315	0.2321	PVC-U
Cervantes	prc6-prjc1	17,95	0,315	0.2359	PVC-U
Cervantes	prjc1-prc7	5,85	0,315	0.1593	PVC-U
Cervantes	prc7-prc8	10,27	0,315	0.1593	PVC-U
Cervantes	prc8-prc9	5,06	0,315	0.1605	PVC-U
Cervantes	prc9-prcj2	6,58	0,315	0.1567	PVC-U
Cervantes	prcj2-prcj3	8,57	0,315	0.2133	PVC-U
Cervantes	prcj3-prh12	11,56	0,315	0.0943	PVC-U

Vial D					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
Tinguaro	prd1-prd2	20,97	0,315	0.0604	PVC-U
Tinguaro	prd2-prd3	13,81	0,315	0.07	PVC-U
Tinguaro	prd3-prd4	14,12	0,315	0.065	PVC-U
Tinguaro	prd4-prjd1	12,37	0,315	0.0595	PVC-U
Tinguaro	prjd1-prd5	5,45	0,315	0.1573	PVC-U
Tinguaro	prd5-prjd2	12,51	0,315	0.1643	PVC-U
Tinguaro	prjd2-prd6	6,07	0,315	0.1575	PVC-U
Tinguaro	prd6-prg1	5,80	0,315	0.1575	PVC-U

Vial D.1					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
No tiene	prd2.1-prd2.2	4,11	0,315	0.3713	PVC-U
No tiene	prd2.2-prd2	8,47	0,315	0.2263	PVC-U

Vial D.2					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
No tiene	prg3.1-prg3.2	8,41	0,315	0.2309	PVC-U
No tiene	prg3.2-prg3.3	7,79	0,315	0.2309	PVC-U
No tiene	prg3.3-prg3	6,77	0,316	0.2309	PVC-U

Vial E					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
Princesa Dácil	pre1-prje1	4,89	0,315	0.2153	PVC-U
Princesa Dácil	prje1-pre2	13,88	0,315	0.1397	PVC-U
Princesa Dácil	pre2-pre3	6,10	0,315	0.1397	PVC-U
Princesa Dácil	pre3-pre4	10,70	0,315	0.1397	PVC-U
Princesa Dácil	pre4-pre5	8,36	0,315	0.1397	PVC-U
Princesa Dácil	pre5-pre6	19,89	0,315	0.0713	PVC-U
Princesa Dácil	pre6-pre7	9,05	0,315	0.0861	PVC-U
Princesa Dácil	pre7-pre8	7,19	0,315	0.044	PVC-U
Princesa Dácil	pre8-pre9	5,20	0,315	0.061	PVC-U
Princesa Dácil	pre9-pre10	6,26	0,315	0.061	PVC-U
Princesa Dácil	pre10-pre11	15,62	0,315	0.061	PVC-U
Princesa Dácil	pre11-pre12	2,95	0,315	0.0849	PVC-U
Princesa Dácil	pre12-prc5	24,12	0,315	0.0849	PVC-U

Vial F					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
Málaga	prf1-prf2	14,48	0,315	0.2146	PVC-U
Málaga	prf2-prf3	20,98	0,315	0.2281	PVC-U
Málaga	prf3-prf4	37,20	0,315	0.2382	PVC-U
Málaga	prf4-prh7	10,08	0,315	0.2382	PVC-U

Vial G					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
Tinguaro	prg1-prg2	17,49	0,315	0.0746	PVC-U
Tinguaro	prg2-prg3	13,37	0,315	0.0835	PVC-U
Tinguaro	prg3-prg4	8,03	0,315	0.0618	PVC-U
Tinguaro	prg4-prg5	13,31	0,315	0.2556	PVC-U
Tinguaro	prg5-prjg1	21,79	0,315	0.2556	PVC-U
Tinguaro	prjg1-prg6	11,21	0,315	0.2203	PVC-U
Tinguaro	prg6-prg7	11,29	0,315	0.2203	PVC-U
Tinguaro	prg7-prjg2	5,50	0,315	0.3124	PVC-U
Tinguaro	prjg2-prg8	8,27	0,315	0.1775	PVC-U
Tinguaro	prg8-prjg3	6,86	0,315	0.1775	PVC-U
Tinguaro	prjg3-prg9	2,45	0,315	0.1423	PVC-U
Tinguaro	prg9-prg10	9,12	0,315	0.1374	PVC-U
Tinguaro	prg10-prg11	3,94	0,315	0.0601	PVC-U
Tinguaro	prg11-prjg4	9,70	0,315	0.0362	PVC-U
Tinguaro	prjg4-prg12	13,35	0,315	0.0325	PVC-U
Tinguaro	prg12-prh1	14,96	0,315	0.0348	PVC-U

Vial J					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
Subida de Chiguergue	prj1-prj2	26,68	0,315	0.0264	PVC-U
Subida de Chiguergue	prj2-prj3	37,16	0,315	0.1139	PVC-U
Subida de Chiguergue	prj3-prj4	14,88	0,315	0.1059	PVC-U
Subida de Chiguergue	prj4-prj5	14,17	0,315	0.1098	PVC-U
Subida de Chiguergue	prj5-prj6	37,36	0,315	0.1703	PVC-U
Subida de Chiguergue	prj6-prj7	22,47	0,315	0.1418	PVC-U
Subida de Chiguergue	prj7-prj8	14,49	0,315	0.1201	PVC-U
Subida de Chiguergue	prj8-prj9	28,57	0,315	0.1193	PVC-U
Subida de Chiguergue	prj9-prj10	27,04	0,315	0.0826	PVC-U
Subida de Chiguergue	prj10-prj11	33,35	0,315	0.0911	PVC-U
Subida de Chiguergue	prj12-Punto de Conexión	15,15	0,315	0.0841	PVC-U

Vial J.1					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
No tiene	prj4.1-prj4.2	21,01	0,315	0.1996	PVC-U
No tiene	prj4.2-prj4.3	49,31	0,315	0.0729	PVC-U
No tiene	prj4.3-prj4.4	9,11	0,315	0.0404	PVC-U
No tiene	prj4.4-prj4.5	2,44	0,315	0.0439	PVC-U
No tiene	prj4.5-prj4.6	10,91	0,315	0.0736	PVC-U
No tiene	prj4.6-prj4	4,59	0,315	0.1147	PVC-U

Vial K					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
Valencia	prk1-prk2	10,58	0,315	0.1898	PVC-U
Valencia	prk2-prk3	16,70	0,315	0.231	PVC-U
Valencia	prk3-prk4	6,57	0,315	0.3121	PVC-U
Valencia	prk4-prk5	13,38	0,315	0.3121	PVC-U
Valencia	prk5-prjk1	4,72	0,315	0.3121	PVC-U
Valencia	prjk1-prk6	10,51	0,315	0.207	PVC-U
Valencia	prk6-prh5	17,78	0,315	0.1057	PVC-U

Vial L					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
La Caleta	prl1-prl2	13.06	0,315	0	PVC-U
La Caleta	prl2-prm10	6.62	0,315	0	PVC-U

Vial M					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
El Meronal	prm1-prm2	11.00	0,315	0.0187	PVC-U
El Meronal	prm2-prm3	17.35	0,315	0.0187	PVC-U
El Meronal	prm3-prm4	9.35	0,315	0.0187	PVC-U
El Meronal	prm4-prm5	2.80	0,315	0.0187	PVC-U
El Meronal	prm5-prm6	18.98	0,315	0.0187	PVC-U
El Meronal	prm6-prm7	4.37	0,315	0.0187	PVC-U
El Meronal	prm7-prm8	2.74	0,315	0.0187	PVC-U
El Meronal	prm8-prm9	11.31	0,315	0.0187	PVC-U
El Meronal	prm9-prm10	20.06	0,315	0.0187	PVC-U
El Meronal	prm10-prm11	6.97	0,315	0.0187	PVC-U
El Meronal	prm11-Conexión_Depuradora	7.08	0,315	0.0187	PVC-U

VIAL A							
Calle	Pozos 1	viviendas	Dotación (m3/vivienda/día)	Qabasto (m3/día)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
Montaña Somara	pra1	2	1.33	2.66	0.000025	0.0000062	0.000074
Montaña Somara	pra2	3	1.33	3.99	0.000037	0.0000092	0.000111
Montaña Somara	pra3	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
Montaña Somara	pra4	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
Montaña Somara	pra5						
Montaña Somara	pra6						
Montaña Somara	pra7						
Montaña Somara	pra8						
Montaña Somara	pra9	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
Montaña Somara	pra10	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
Montaña Somara	pra11	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
Montaña Somara	pra12	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037

VIAL B							
Calle	Pozos 1	viviendas	Dotación (m3/vivienda/día)	Qabasto (m3/día)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
Las Cuevas	prb1	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
Las Cuevas	prb2	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
Las Cuevas	prb3						
Las Cuevas	prb4						
Las Cuevas	prb5						
Las Cuevas	prb6						
Las Cuevas	prb7	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
Las Cuevas	prb8						
Las Cuevas	prb9	2	1.33	2.66	0.000025	0.0000062	0.000074
Las Cuevas	prb10	3	1.33	3.99	0.000037	0.0000092	0.000111
Las Cuevas	prb11	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
Las Cuevas	prb12	2	1.33	2.66	0.000025	0.0000062	0.000074

VIAL C											
Calles	Pozos 1	viviendas	Superficie (m2)	Nº alumnos	Dotación (l/alumno/día)	Dotación (l/m2/día)	Dotación (m3/vivienda/día)	Qabasto (m3/día)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
Cervantes	prc1	2					1.33	2.66	0.000025	0.000062	0.000074
Cervantes	prc2	1					1.33	1.33	0.000012	0.000031	0.000037
Cervantes	prc3	1					1.33	1.33	0.000012	0.000031	0.000037
Cervantes	prc4	4					1.33	5.32	0.000049	0.000123	0.000148
Cervantes	prc5	4					1.33	5.32	0.000049	0.000123	0.000148
Cervantes	prc6	2					1.33	2.66	0.000025	0.000062	0.000074
Cervantes	prc7	2					1.33	2.66	0.000025	0.000062	0.000074
Cervantes	prc8	1					1.33	1.33	0.000012	0.000031	0.000037
Cervantes	prc9		2208.62					4.42	0.000041	0.000102	0.000123

VIAL D							
Calles	Pozos 1	viviendas	Dotación (m3/vivienda/día)	Qabasto (m3/día)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
Tinguaro	prd1						
Tinguaro	prd2	6	1.33	7.98	0.000074	0.000185	0.000222
Tinguaro	prd3	3	1.33	3.99	0.000037	0.000092	0.000111
Tinguaro	prd4	1	1.33	1.33	0.000012	0.000031	0.000037
Tinguaro	prd5	2	1.33	2.66	0.000025	0.000062	0.000074
Tinguaro	prd6	3	1.33	3.99	0.000037	0.000092	0.000111

VIAL D.1							
Calles	Pozos 1	viviendas	Dotación (m3/vivienda/día)	Qabasto (m3/día)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
No tiene	prd2.1		1	1.33	1.33	0.000012	0.000031
No tiene	prd2.2		1	1.33	1.33	0.000012	0.000031

VIAL D.2							
Calles	Pozos 1	viviendas	Dotación (m3/vivienda/día)	Qabasto (m3/día)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
No tiene	prg3.1	6	1.33	7.98	0.000074	0.000185	0.000222
No tiene	prg3.2	1	1.33	1.33	0.000012	0.000031	0.000037
No tiene	prg3.3	1	1.33	1.33	0.000012	0.000031	0.000037

VIAL E							
Calles	Pozos 1	viviendas	Dotación (m3/vivienda/día)	Qabasto (m3/día)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
Princesa Dácil	pre1	1	1.33	1.33	0.000012	0.000031	0.000037
Princesa Dácil	pre2	3	1.33	3.99	0.000037	0.000092	0.000111
Princesa Dácil	pre3	1	1.33	1.33	0.000012	0.000031	0.000037
Princesa Dácil	pre4	1	1.33	1.33	0.000012	0.000031	0.000037
Princesa Dácil	pre5	3	1.33	3.99	0.000037	0.000092	0.000111
Princesa Dácil	pre6	1	1.33	1.33	0.000012	0.000031	0.000037
Princesa Dácil	pre7	1	1.33	1.33	0.000012	0.000031	0.000037
Princesa Dácil	pre8						
Princesa Dácil	pre9	2	1.33	2.66	0.000025	0.000062	0.000074
Princesa Dácil	pre10	1	1.33	1.33	0.000012	0.000031	0.000037
Princesa Dácil	pre11	1	1.33	1.33	0.000012	0.000031	0.000037
Princesa Dácil	pre12	1	1.33	1.33	0.000012	0.000031	0.000037

VIAL F							
Calles	Pozos 1	viviendas	Dotación (m3/vivienda/día)	Qabasto (m3/día)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
Málaga	prf1	9	1.33	11.97	0.000111	0.0000277	0.000333
Málaga	prf2	2	1.33	2.66	0.000025	0.0000062	0.000074
Málaga	prf3	3	1.33	3.99	0.000037	0.0000092	0.000111
Málaga	prf4	7	1.33	9.31	0.000086	0.0000216	0.000259

VIAL G							
Calles	Pozos 1	viviendas	Dotación (m3/vivienda/día)	Qabasto (m3/día)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
Tinguaro	prg1						
Tinguaro	prg2	4	1.33	5.32	0.000049	0.0000123	0.000148
Tinguaro	prg3	8	1.33	10.64	0.000099	0.0000246	0.000296
Tinguaro	prg4	2	1.33	2.66	0.000025	0.0000062	0.000074
Tinguaro	prg5	2	1.33	2.66	0.000025	0.0000062	0.000074
Tinguaro	prg6	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
Tinguaro	prg7	3	1.33	3.99	0.000037	0.0000092	0.000111
Tinguaro	prg8	3	1.33	3.99	0.000037	0.0000092	0.000111
Tinguaro	prg9	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
Tinguaro	prg10	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
Tinguaro	prg11	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
Tinguaro	prg12	2	1.33	2.66	0.000025	0.0000062	0.000074

VIAL H									
Calles	Pozos 1	Superficie (m2)	Dotación (l/m2/día)	viviendas	Dotación (m3/vivienda/día)	Qabasto (m3/día)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
San Roque	prh1			1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
San Roque	prh2			4	1.33	5.32	0.000049	0.0000123	0.000148
San Roque	prh3			2	1.33	2.66	0.000025	0.0000062	0.000074
San Roque	prh4			1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
San Roque	prh5								
San Roque	prh6			4	1.33	5.32	0.000049	0.0000123	0.000148
San Roque	prh7	19.68	1.5			0.02952	0.0000027	0.0000001	0.000001
San Roque	prh8			3	1.33	3.99	0.000037	0.0000092	0.000111
San Roque	prh9			1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
San Roque	prh10			1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
San Roque	prh11			2	1.33	2.66	0.000025	0.0000062	0.000074
San Roque	prh12			4	1.33	5.32	0.000049	0.0000123	0.000148

VIAL I									
Calles	Pozos 1	Superficie (m2)	Dotación (l/m2/día)	viviendas	Dotación (m3/vivienda/día)	Qabasto (m3/día)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
San Roque	pri1								
San Roque	pri2	141.14	0.5	1	1.33	1.40	0.000013	0.0000032	0.000001
San Roque	pri3			1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
San Roque	pri4			3	1.33	3.99	0.000037	0.0000092	0.000111
San Roque	pri5			3	1.33	3.99	0.000037	0.0000092	0.000111
San Roque	pri6			1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
San Roque	pri7			2	1.33	2.66	0.000025	0.0000062	0.000074
San Roque	pri8								
San Roque	pri9			1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037

VIAL J							
Calles	Pozos 1	viviendas	Dotación (m3/vivienda/día)	Qabasto (m3/día)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
Subida de Chiguergue	prj1						
Subida de Chiguergue	prj2	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
Subida de Chiguergue	prj3	1	2.33	2.33	0.000022	0.0000054	0.000065
Subida de Chiguergue	prj4	2	3.33	6.66	0.000062	0.0000154	0.000185
Subida de Chiguergue	prj5	1	4.33	4.33	0.000040	0.0000100	0.000120
Subida de Chiguergue	prj6	1	5.33	5.33	0.000049	0.0000123	0.000148
Subida de Chiguergue	prj7						
Subida de Chiguergue	prj8	1	7.33	7.33	0.000068	0.0000170	0.000204
Subida de Chiguergue	prj9	1	8.33	8.33	0.000077	0.0000193	0.000231
Subida de Chiguergue	prj10						
Subida de Chiguergue	prj11	1	10.33	10.33	0.000096	0.0000239	0.000287
Subida de Chiguergue	Punto de Conexión						

VIAL J.1							
Calles	Pozos 1	viviendas	Dotación (m3/vivienda/día)	Qabasto (m3/día)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
No establecido	prj1.1	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
No establecido	prj1.2						
No establecido	prj1.3	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
No establecido	prj1.4						
No establecido	prj1.5						
No establecido	prj1.6						

VIAL K							
Calles	Pozos 1	viviendas	Dotación (m3/vivienda/día)	Qabasto (m3/día)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
Valencia	prk1	2	1.33	2.66	0.000025	0.0000062	0.000074
Valencia	prk2	3	1.33	3.99	0.000037	0.0000092	0.000111
Valencia	prk3	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
Valencia	prk4	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
Valencia	prk5	2	1.33	2.66	0.000025	0.0000062	0.000074
Valencia	prk6	3	1.33	3.99	0.000037	0.0000092	0.000111

VIAL L							
Calle	Pozos 1	viviendas	Dotación (m3/vivienda/día)	Qabasto (m3/día)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
La Caleta	pr1	5	1.33	6.65	0.000062	0.0000154	0.000185
La Caleta	pr2	5	1.33	6.65	0.000062	0.0000154	0.000185

VIAL M							
Calle	Pozos 1	viviendas	Dotación (m3/vivienda/día)	Qabasto (m3/día)	Qmedio retorno (m3/s)	Qmínimo (m3/s)	Qmáximo (m3/s)
El Meronal	prm1	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
El Meronal	prm2	2	1.33	2.66	0.000025	0.0000062	0.000074
El Meronal	prm3	4	1.33	5.32	0.000049	0.0000123	0.000148
El Meronal	prm4	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
El Meronal	prm5						
El Meronal	prm6	4	1.33	5.32	0.000049	0.0000123	0.000148
El Meronal	prm7						
El Meronal	prm8						
El Meronal	prm9	1	1.33	1.33	0.000012	0.0000031	0.000037
El Meronal	prm10	2	1.33	2.66	0.000025	0.0000062	0.000074
El Meronal	prm11						
El Meronal	Conexión_Depuradora						

Vial A																
Calle	Conexión	pendiente (m/m)	n manning	Diámetro (m)	Qmin (m3/s)	Qmax (m3/s)	Tirante (m)	Qmin (m3/s)	Vmin (m/s)	Tirante (m)	Qmax (m3/s)	Vmax (m/s)	Resguardo (m)	Vacío ≥25 %	Ecuación Qmin	Ecuación Qmax
Montaña Somara	pra1-prja1	0.1883	0.006	0.315	0.000062	0.0000739	0.0007	0.000062	0.438	0.0022	0.0000739	0.940	0.314	99.775	0.0000000	0.0000000
Montaña Somara	prja1-pra2	0.1168	0.006	0.315	0.000062	0.0000739	0.0008	0.000062	0.371	0.0025	0.0000739	0.797	0.314	99.749	0.0000000	0.0000000
Montaña Somara	pra2-pra3	0.1111	0.006	0.315	0.000154	0.0001847	0.0012	0.000154	0.483	0.0038	0.0001847	1.037	0.314	99.613	0.0000000	0.0000000
Montaña Somara	pra3-pra4	0.1138	0.006	0.315	0.000185	0.0002217	0.0013	0.000185	0.516	0.0042	0.0002217	1.106	0.314	99.581	0.0000000	0.0000000
Montaña Somara	pra4-pra5	0.1138	0.006	0.315	0.0000216	0.0002586	0.0014	0.0000216	0.541	0.0045	0.0002586	1.160	0.314	99.550	0.0000000	0.0000000
Montaña Somara	pra5-pra6	0.1184	0.006	0.315	0.0000216	0.0002586	0.0014	0.0000216	0.548	0.0044	0.0002586	1.176	0.314	99.554	0.0000000	0.0000000
Montaña Somara	pra6-pra7	0.1057	0.006	0.315	0.0000216	0.0002586	0.0014	0.0000216	0.527	0.0046	0.0002586	1.131	0.314	99.542	0.0000000	0.0000000
Montaña Somara	pra7-prja2	0.1057	0.006	0.315	0.0000216	0.0002586	0.0014	0.0000216	0.527	0.0046	0.0002586	1.131	0.314	99.542	0.0000000	0.0000000
Montaña Somara	prja2-pra8	0.1057	0.006	0.315	0.0000216	0.0002586	0.0014	0.0000216	0.527	0.0046	0.0002586	1.131	0.314	99.542	0.0000000	0.0000000
Montaña Somara	pra8-pra9	0.1486	0.006	0.315	0.0000216	0.0002586	0.0013	0.0000216	0.593	0.0042	0.0002586	1.272	0.314	99.577	0.0000000	0.0000000
Montaña Somara	pra9-prja3	0.1584	0.006	0.315	0.0000246	0.0002956	0.0014	0.0000246	0.632	0.0044	0.0002956	1.355	0.314	99.557	0.0000000	-0.0000001
Montaña Somara	prja3-pra10	0.1611	0.006	0.315	0.0000246	0.0002956	0.0014	0.0000246	0.635	0.0044	0.0002956	1.363	0.314	99.558	0.0000000	0.0000000
Montaña Somara	pra10-pra11	0.2167	0.006	0.315	0.0000277	0.0003325	0.0014	0.0000277	0.730	0.0043	0.0003325	1.566	0.314	99.565	0.0000000	0.0000000
Montaña Somara	pra11-prja4	0.2167	0.006	0.315	0.0000308	0.0003694	0.0014	0.0000308	0.754	0.0045	0.0003694	1.618	0.314	99.543	0.0000000	0.0000000
Montaña Somara	prja4-pra12	0.2167	0.006	0.315	0.0000308	0.0003694	0.0014	0.0000308	0.754	0.0045	0.0003694	1.618	0.314	99.543	0.0000000	0.0000000
Montaña Somara	pra12-pri9	0.09	0.006	0.315	0.0000339	0.0004064	0.0018	0.0000339	0.572	0.0058	0.0004064	1.228	0.313	99.414	0.0000000	0.0000000

Vial B																
Calle	Conexión	pendiente (m/m)	n manning	Diámetro (m)	Qmin (m3/s)	Qmax (m3/s)	Tirante (m)	Qmin (m3/s)	Vmin (m/s)	Tirante (m)	Qmax (m3/s)	Vmax (m/s)	Resguardo (m)	Vacío ≥25 %	Ecuación Qmin	Ecuación Qmax
Las Cuevas	prb1-prb2	0.0948	0.006	0.315	0.0000031	0.0000369	0.0006	0.0000031	0.279	0.0019	0.0000369	0.599	0.314	99.809	0.0000000	0.0000000
Las Cuevas	prb2-prb3	0.0948	0.006	0.315	0.0000062	0.0000739	0.0008	0.0000062	0.345	0.0026	0.0000739	0.741	0.314	99.737	0.0000000	0.0000000
Las Cuevas	prb3-prb4	0.0408	0.006	0.315	0.0000062	0.0000739	0.0010	0.0000062	0.258	0.0032	0.0000739	0.553	0.314	99.680	0.0000000	0.0000000
Las Cuevas	prb4-prb5	0.0164	0.006	0.315	0.0000062	0.0000739	0.0012	0.0000062	0.188	0.0039	0.0000739	0.404	0.314	99.605	0.0000000	0.0000000
Las Cuevas	prb5-prb6	0.0175	0.006	0.315	0.0000062	0.0000739	0.0012	0.0000062	0.192	0.0039	0.0000739	0.413	0.314	99.611	0.0000000	0.0000000
Las Cuevas	prb6-prb7	0.021	0.006	0.315	0.0000062	0.0000739	0.0012	0.0000062	0.205	0.0037	0.0000739	0.440	0.314	99.627	0.0000000	0.0000000
Las Cuevas	prb7-prb8	0.0236	0.006	0.315	0.0000092	0.0001108	0.0014	0.0000092	0.242	0.0043	0.0001108	0.518	0.314	99.563	0.0000000	0.0000000
Las Cuevas	prb8-prb9	0.0286	0.006	0.315	0.0000092	0.0001108	0.0014	0.0000102	0.241	0.0042	0.0001108	0.554	0.314	99.562	-0.0000010	0.0000000
Las Cuevas	prb9-prb10	0.0354	0.006	0.315	0.0000154	0.0001847	0.0016	0.0000154	0.325	0.0050	0.0001847	0.698	0.313	99.496	0.0000000	0.0000000
Las Cuevas	prb10-prb11	0.0196	0.006	0.315	0.0000246	0.0002956	0.0023	0.0000246	0.307	0.0072	0.0002956	0.657	0.313	99.282	0.0000000	0.0000000
Las Cuevas	prb11-prb12	0.0316	0.006	0.315	0.0000277	0.0003325	0.0021	0.0000277	0.375	0.0068	0.0003325	0.803	0.313	99.321	0.0000000	0.0000000
Las Cuevas	prb12-prd1	0.0521	0.006	0.315	0.0000339	0.0004064	0.0021	0.0000339	0.474	0.0066	0.0004064	1.016	0.313	99.336	0.0000000	0.0000000

Vial C																
Calle	Conexión	pendiente (m/m)	n manning	Diámetro (m)	Qmin (m3/s)	Qmax (m3/s)	Tirante (m)	Qmin (m3/s)	Vmin (m/s)	Tirante (m)	Qmax (m3/s)	Vmax (m/s)	Resguardo (m)	Vacío ≥25 %	Ecuación Qmin	Ecuación Qmax
Cervantes	prc1-prc2	0.329	0.006	0.315	0.000062	0.0000739	0.0006	0.000062	0.531	0.0020	0.0000739	1.140	0.314	99.803	0.0000000	0.0000000
Cervantes	prc2-prc3	0.2264	0.006	0.315	0.000092	0.0001108	0.0008	0.000092	0.529	0.0026	0.0001108	1.135	0.314	99.741	0.0000000	0.0000000
Cervantes	prc3-prc4	0.234	0.006	0.315	0.0000123	0.0001478	0.0009	0.0000123	0.584	0.0029	0.0001478	1.254	0.314	99.706	0.0000000	0.0000000
Cervantes	prc4-prc5	0.2322	0.006	0.315	0.0000246	0.0002956	0.0013	0.0000246	0.721	0.0040	0.0002956	1.547	0.314	99.594	0.0000000	0.0000000
Cervantes	prc5-prc6	0.2321	0.006	0.315	0.0000862	0.0010344	0.0023	0.0000862	1.059	0.0072	0.0010344	2.271	0.313	99.276	0.0000000	0.0000000
Cervantes	prc6-prc1	0.2359	0.006	0.315	0.0000924	0.0011083	0.0023	0.0000924	1.088	0.0074	0.0011083	2.333	0.313	99.255	0.0000000	0.0000000
Cervantes	prc1-prc7	0.1593	0.006	0.315	0.0000924	0.0011083	0.0026	0.0000924	0.950	0.0081	0.0011083	2.036	0.312	99.184	0.0000000	0.0000000
Cervantes	prc7-prc8	0.1593	0.006	0.315	0.0000985	0.0011822	0.0026	0.0000985	0.969	0.0084	0.0011822	2.077	0.312	99.160	0.0000000	0.0000000
Cervantes	prc8-prc9	0.1605	0.006	0.315	0.0001016	0.0012192	0.0027	0.0001016	0.981	0.0085	0.0012192	2.102	0.312	99.149	0.0000000	0.0000000
Cervantes	prc9-prc2	0.1567	0.006	0.315	0.0001118	0.0013419	0.0028	0.0001118	1.002	0.0089	0.0013419	2.146	0.312	99.105	0.0000000	0.0000000
Cervantes	prc2-prc3	0.2133	0.006	0.315	0.0001118	0.0013419	0.0026	0.0001118	1.115	0.0083	0.0013419	2.389	0.312	99.167	0.0000000	0.0000000
Cervantes	prc3-prh12	0.0943	0.006	0.315	0.0001118	0.0013419	0.0032	0.0001118	0.840	0.0100	0.0013419	1.800	0.312	98.994	0.0000000	0.0000000

Vial D																
Calle	Conexión	pendiente (m/m)	n manning	Diámetro (m)	Qmin (m3/s)	Qmax (m3/s)	Tirante (m)	Qmin (m3/s)	Vmin (m/s)	Tirante (m)	Qmax (m3/s)	Vmax (m/s)	Resguardo (m)	Vacío ≥25 %	Ecuación Qmin	Ecuación Qmax
Tinguaro	prd1-prd2	0.0604	0.006	0.315	0.0000339	0.0004064	0.0020	0.0000339	0.499	0.0064	0.0004064	1.070	0.313	99.358	0.0000000	0.0000000
Tinguaro	prd2-prd3	0.07	0.006	0.315	0.0000523	0.0006281	0.0024	0.0000523	0.601	0.0076	0.0006281	1.286	0.313	99.242	0.0000001	0.0000000
Tinguaro	prd3-prd4	0.065	0.006	0.315	0.0000616	0.0007389	0.0026	0.0000616	0.615	0.0083	0.0007389	1.318	0.312	99.168	0.0000000	0.0000000
Tinguaro	prd4-prd1	0.0595	0.006	0.315	0.0000647	0.0007758	0.0027	0.0000647	0.605	0.0087	0.0007758	1.297	0.312	99.131	0.0000000	0.0000001
Tinguaro	prd1-prd5	0.1573	0.006	0.315	0.0000647	0.0007758	0.0022	0.0000647	0.848	0.0069	0.0007758	1.817	0.313	99.306	0.0000000	0.0000000
Tinguaro	prd5-prd2	0.1643	0.006	0.315	0.0000708	0.0008497	0.0023	0.0000708	0.885	0.0071	0.0008497	1.897	0.313	99.284	0.0000000	0.0000000
Tinguaro	prd2-prd6	0.1575	0.006	0.315	0.0000708	0.0008497	0.0023	0.0000708	0.872	0.0072	0.0008497	1.870	0.313	99.277	0.0000000	0.0000000
Tinguaro	prd6-prg1	0.1575	0.006	0.315	0.0000800	0.0009606	0.0024	0.0000800	0.905	0.0076	0.0009606	1.941	0.313	99.235	0.0000000	0.0000000

Vial D.1																
Calle	Conexión	pendiente (m/m)	n manning	Diámetro (m)	Qmin (m3/s)	Qmax (m3/s)	Tirante (m)	Qmin (m3/s)	Vmin (m/s)	Tirante (m)	Qmax (m3/s)	Vmax (m/s)	Resguardo (m)	Vacío ≥25 %	Ecuación Qmin	Ecuación Qmax
No tiene	prd2.1-prd2.2	0.3713	0.006	0.315	0.0000031	0.0000369	0.0004	0.0000031	0.446	0.0014	0.0000369	0.961	0.315	99.860	0.0000000	0.0000000
No tiene	prd2.2-prd2	0.2263	0.006	0.315	0.0000062	0.0000739	0.0007	0.0000062	0.467	0.0021	0.0000739	1.002	0.314	99.785	0.0000000	0.0000000

Vial D.2																
Calle	Conexión	pendiente (m/m)	n manning	Diámetro (m)	Qmin (m3/s)	Qmax (m3/s)	Tirante (m)	Qmin (m3/s)	Vmin (m/s)	Tirante (m)	Qmax (m3/s)	Vmax (m/s)	Resguardo (m)	Vacío ≥25 %	Ecuación Qmin	Ecuación Qmax
No tiene	prg3.1-prg3.2	0.2309	0.006	0.315	0.0000185	0.0002217	0.0011	0.0000185	0.658	0.0035	0.0002217	1.414	0.314	99.644	0.0000000	0.0000000
No tiene	prg3.2-prg3.3	0.2309	0.006	0.315	0.0000216	0.0002586	0.0012	0.0000216	0.691	0.0038	0.0002586	1.482	0.314	99.618	0.0000000	0.0000000
No tiene	prg3.3-prg3	0.2309	0.006	0.315	0.0000246	0.0002956	0.0013	0.0000246	0.720	0.0040	0.0002956	1.544	0.314	99.594	0.0000000	0.0000000

APÉNDICE 1: CÁLCULO DE LOS TRAMOS DE AGUAS RESIDUALES

Vial E																
Calle	Conexión	pendiente (m/m)	n manning	Diámetro (m)	Qmin (m3/s)	Qmax (m3/s)	Tirante (m)	Qmin (m3/s)	Vmin (m/s)	Tirante (m)	Qmax (m3/s)	Vmax (m/s)	Resguardo (m)	Vacío ≥25 %	Ecuación Qmin	Ecuación Qmax
Princesa Dácil	pre1-prje1	0.2153	0.006	0.315	0.0000031	0.0000369	0.0005	0.0000031	0.371	0.0016	0.0000369	0.796	0.315	99.842	0.0000000	0.0000000
Princesa Dácil	prje1-pre2	0.1397	0.006	0.315	0.0000031	0.0000369	0.0006	0.0000031	0.319	0.0017	0.0000369	0.685	0.314	99.825	0.0000000	0.0000000
Princesa Dácil	pre2-pre3	0.1397	0.006	0.315	0.0000123	0.0001478	0.0010	0.0000123	0.489	0.0033	0.0001478	1.049	0.314	99.669	0.0000000	0.0000000
Princesa Dácil	pre3-pre4	0.1397	0.006	0.315	0.0000154	0.0001847	0.0012	0.0000154	0.523	0.0037	0.0001847	1.123	0.314	99.633	0.0000000	0.0000000
Princesa Dácil	pre4-pre5	0.1397	0.006	0.315	0.0000185	0.0002217	0.0013	0.0000185	0.553	0.0040	0.0002217	1.188	0.314	99.600	0.0000000	0.0000000
Princesa Dácil	pre5-pre6	0.0713	0.006	0.315	0.0000277	0.0003325	0.0018	0.0000277	0.497	0.0056	0.0003325	1.065	0.313	99.437	0.0000000	0.0000000
Princesa Dácil	pre6-pre7	0.0861	0.006	0.315	0.0000308	0.0003694	0.0018	0.0000308	0.548	0.0056	0.0003694	1.175	0.313	99.434	0.0000000	0.0000000
Princesa Dácil	pre7-pre8	0.044	0.006	0.315	0.0000339	0.0004064	0.0022	0.0000339	0.447	0.0069	0.0004064	0.958	0.313	99.309	0.0000000	0.0000000
Princesa Dácil	pre8-pre9	0.061	0.006	0.315	0.0000339	0.0004064	0.0020	0.0000339	0.500	0.0064	0.0004064	1.073	0.313	99.359	0.0000000	0.0000000
Princesa Dácil	pre9-pre10	0.061	0.006	0.315	0.0000400	0.0004803	0.0022	0.0000400	0.527	0.0069	0.0004803	1.130	0.313	99.308	0.0000000	0.0000000
Princesa Dácil	pre10-pre11	0.061	0.006	0.315	0.0000431	0.0005172	0.0023	0.0000431	0.539	0.0071	0.0005172	1.156	0.313	99.284	0.0000000	0.0000000
Princesa Dácil	pre11-pre12	0.0849	0.006	0.315	0.0000462	0.0005542	0.0022	0.0000462	0.617	0.0068	0.0005542	1.324	0.313	99.315	0.0000000	0.0000000
Princesa Dácil	pre12-prc5	0.0849	0.006	0.315	0.0000493	0.0005911	0.0022	0.0000493	0.630	0.0070	0.0005911	1.350	0.313	99.295	0.0000000	0.0000000

Vial F																
Calle	Conexión	pendiente (m/m)	n manning	Diámetro (m)	Qmin (m3/s)	Qmax (m3/s)	Tirante (m)	Qmin (m3/s)	Vmin (m/s)	Tirante (m)	Qmax (m3/s)	Vmax (m/s)	Resguardo (m)	Vacío ≥25 %	Ecuación Qmin	Ecuación Qmax
Málaga	prf1-prf2	0.2146	0.006	0.315	0.0000277	0.0003325	0.0014	0.0000277	0.727	0.0043	0.0003325	1.561	0.314	99.564	0.0000000	0.0000000
Málaga	prf2-prf3	0.2281	0.006	0.315	0.0000339	0.0004064	0.0015	0.0000339	0.790	0.0047	0.0004064	1.695	0.314	99.528	0.0000000	0.0000000
Málaga	prf3-prf4	0.2382	0.006	0.315	0.0000431	0.0005172	0.0016	0.0000431	0.864	0.0052	0.0005172	1.853	0.313	99.477	0.0000000	0.0000000
Málaga	prf4-prh7	0.2382	0.006	0.315	0.0000431	0.0005172	0.0016	0.0000431	0.864	0.0052	0.0005172	1.853	0.313	99.477	0.0000000	0.0000000

Vial G																
Calle	Conexión	pendiente (m/m)	n manning	Diámetro (m)	Qmin (m3/s)	Qmax (m3/s)	Tirante (m)	Qmin (m3/s)	Vmin (m/s)	Tirante (m)	Qmax (m3/s)	Vmax (m/s)	Resguardo (m)	Vacío ≥25 %	Ecuación Qmin	Ecuación Qmax
Tinguaro	prg1-prg2	0.0746	0.006	0.315	0.0000800	0.0009606	0.0029	0.0000800	0.699	0.0091	0.0009606	1.498	0.312	99.090	0.0000000	0.0000000
Tinguaro	prg2-prg3	0.0835	0.006	0.315	0.0000924	0.0011083	0.0030	0.0000924	0.759	0.0094	0.0011083	1.627	0.312	99.053	0.0000000	0.0000000
Tinguaro	prg3-prg4	0.0618	0.006	0.315	0.0001170	0.0014039	0.0036	0.0001170	0.736	0.0113	0.0014039	1.576	0.311	98.867	0.0000000	0.0000000
Tinguaro	prg4-prg5	0.2556	0.006	0.315	0.0001231	0.0014778	0.0026	0.0001231	1.222	0.0083	0.0014778	2.620	0.312	99.165	0.0000000	0.0000000
Tinguaro	prg5-prjg1	0.2556	0.006	0.315	0.0001293	0.0015517	0.0027	0.0001293	1.241	0.0085	0.0015517	2.659	0.312	99.146	0.0000000	0.0000000
Tinguaro	prjg1-prg6	0.2203	0.006	0.315	0.0001293	0.0015517	0.0028	0.0001293	1.179	0.0088	0.0015517	2.526	0.312	99.116	0.0000000	0.0000000
Tinguaro	prg6-prg7	0.2203	0.006	0.315	0.0001324	0.0015886	0.0028	0.0001324	1.187	0.0089	0.0015886	2.544	0.312	99.106	0.0000000	0.0000000
Tinguaro	prg7-prjg2	0.3124	0.006	0.315	0.0001416	0.0016994	0.0027	0.0001416	1.368	0.0085	0.0016994	2.932	0.312	99.149	0.0000000	0.0000000
Tinguaro	prjg2-prg8	0.1775	0.006	0.315	0.0001416	0.0016994	0.0031	0.0001416	1.125	0.0097	0.0016994	2.409	0.312	99.030	0.0000000	0.0000000
Tinguaro	prg8-prjg3	0.1775	0.006	0.315	0.0001509	0.0018103	0.0031	0.0001509	1.147	0.0100	0.0018103	2.456	0.312	99.002	0.0000000	0.0000000
Tinguaro	prjg3-prg9	0.1423	0.006	0.315	0.0001509	0.0018103	0.0033	0.0001509	1.062	0.0105	0.0018103	2.275	0.312	98.949	0.0000000	0.0000000
Tinguaro	prg9-prg10	0.1374	0.006	0.315	0.0001539	0.0018472	0.0034	0.0001539	1.056	0.0107	0.0018472	2.261	0.312	98.931	0.0000000	0.0000000
Tinguaro	prg10-prg11	0.0601	0.006	0.315	0.0001570	0.0018842	0.0041	0.0001570	0.798	0.0131	0.0018842	1.707	0.311	98.693	0.0000000	0.0000000
Tinguaro	prg11-prjg4	0.0362	0.006	0.315	0.0001601	0.0019211	0.0047	0.0001601	0.673	0.0148	0.0019211	1.440	0.310	98.517	0.0000000	0.0000000
Tinguaro	prjg4-prg12	0.0325	0.006	0.315	0.0001601	0.0019211	0.0048	0.0001601	0.648	0.0152	0.0019211	1.387	0.310	98.479	0.0000000	0.0000000
Tinguaro	prg12-prh1	0.0348	0.006	0.315	0.0001663	0.0019950	0.0048	0.0001663	0.672	0.0152	0.0019950	1.437	0.310	98.477	0.0000000	0.0000000

Vial H																
Calle	Conexión	pendiente (m/m)	n manning	Diámetro (m)	Qmin (m3/s)	Qmax (m3/s)	Tirante (m)	Qmin (m3/s)	Vmin (m/s)	Tirante (m)	Qmax (m3/s)	Vmax (m/s)	Resguardo (m)	Vacío ≥25 %	Ecuación Qmin	Ecuación Qmax
San Roque	prh1-prh2	0.0281	0.006	0.315	0.0001693	0.0020319	0.0051	0.0001693	0.627	0.0162	0.0020319	1.341	0.310	98.386	0.0000000	0.0000000
San Roque	prh2-prh3	0.0386	0.006	0.315	0.0001816	0.0021797	0.0049	0.0001816	0.715	0.0155	0.0021797	1.530	0.310	98.451	0.0000000	0.0000000
San Roque	prh3-prh4	0.0235	0.006	0.315	0.0001878	0.0022536	0.0056	0.0001878	0.609	0.0177	0.0022536	1.301	0.309	98.235	0.0000000	0.0000000
San Roque	prh4-prh5	0.0317	0.006	0.315	0.0001909	0.0022906	0.0052	0.0001909	0.678	0.0166	0.0022906	1.451	0.310	98.341	0.0000000	0.0000000
San Roque	prh5-prh6	0.0237	0.006	0.315	0.0002278	0.0027339	0.0061	0.0002278	0.648	0.0193	0.0027339	1.384	0.309	98.073	0.0000000	0.0000000
San Roque	prh6-prh7	0.0240	0.006	0.315	0.0002401	0.0028817	0.0062	0.0002401	0.661	0.0198	0.0028817	1.412	0.309	98.031	0.0000000	0.0000000
San Roque	prh7-prh8	0.0131	0.006	0.315	0.0003049	0.0036583	0.0080	0.0003049	0.576	0.0255	0.0036583	1.230	0.307	97.468	0.0000000	0.0000000
San Roque	prh8-prh9	0.0112	0.006	0.315	0.0003141	0.0037692	0.0084	0.0003141	0.551	0.0269	0.0037692	1.175	0.307	97.338	0.0000000	0.0000000
San Roque	prh9-prh10	0.0152	0.006	0.315	0.0003172	0.0038061	0.0078	0.0003172	0.614	0.0251	0.0038061	1.311	0.307	97.509	0.0000000	0.0000000
San Roque	prh10-prh11	0.0289	0.006	0.315	0.0003203	0.0038430	0.0068	0.0003203	0.770	0.0217	0.0038430	1.644	0.308	97.845	0.0000000	0.0000000
San Roque	prh11-prh12	0.0102	0.006	0.315	0.0003264	0.0039169	0.0087	0.0003264	0.540	0.0280	0.0039169	1.150	0.306	97.230	0.0000000	0.0000000
San Roque	prh12-pri1	0.0083	0.006	0.315	0.0004505	0.0054066	0.0106	0.0004505	0.555	0.0342	0.0054066	1.180	0.304	96.623	0.0000000	0.0000000

Vial I																
Calle	Conexión	pendiente (m/m)	n manning	Diámetro (m)	Qmin (m3/s)	Qmax (m3/s)	Tirante (m)	Qmin (m3/s)	Vmin (m/s)	Tirante (m)	Qmax (m3/s)	Vmax (m/s)	Resguardo (m)	Vacío ≥25 %	Ecuación Qmin	Ecuación Qmax
San Roque	pri1-pri2	0.0087	0.006	0.315	0.0004505	0.0054066	0.0105	0.0004505	0.564	0.0339	0.0054066	1.199	0.304	96.660	0.0000000	0.0000000
San Roque	pri2-pri3	0.0101	0.006	0.315	0.0004538	0.0054074	0.0102	0.0004538	0.595	0.0327	0.0054074	1.263	0.305	96.763	0.0000000	0.0000000
San Roque	pri3-pri4	0.0608	0.006	0.315	0.0004569	0.0054443	0.0067	0.0004569	1.111	0.0214	0.0054443	2.368	0.308	97.861	0.0000000	0.0000000
San Roque	pri4-pri5	0.0964	0.006	0.315	0.0004661	0.0055552	0.0061	0.0004661	1.312	0.0194	0.0055552	2.797	0.309	98.060	0.0000000	0.0000000
San Roque	pri5-pri6	0.0504	0.006	0.315	0.0004753	0.0056660	0.0072	0.0004753	1.054	0.0228	0.0056660	2.245	0.308	97.725	0.0000000	0.0000000
San Roque	pri6-pri7	0.0582	0.006	0.315	0.0004784	0.0057029	0.0070	0.0004784	1.110	0.0221	0.0057029	2.365	0.308	97.793	0.0000000	0.0000000
San Roque	pri7-pri8	0.0159	0.006	0.315	0.0004846	0.0057768	0.0095	0.0004846	0.711	0.0303	0.0057768	1.510	0.306	96.998	0.0000000	0.0000000
San Roque	pri8-pri9	0.0138	0.006	0.315	0.0004846	0.0057768	0.0098	0.0004846	0.676	0.0313	0.0057768	1.437	0.305	96.897	0.0000000	0.0000001
San Roque	pri9-pri1	0.0397	0.006	0.315	0.0005215	0.0062202	0.0079	0.0005215	0.998	0.0252	0.0062202	2.125	0.307	97.489	0.0000000	0.0000000

Vial J																
Calle	Conexión	pendiente (m/m)	n manning	Diámetro (m)	Qmin (m3/s)	Qmax (m3/s)	Tirante (m)	Qmin (m3/s)	Vmin (m/s)	Tirante (m)	Qmax (m3/s)	Vmax (m/s)	Resguardo (m)	Vacío ≥25 %	Ecuación Qmin	Ecuación Qmax
Subida de Chiguergue	prj1-prj2	0.0264	0.006	0.315	0.0005215	0.0062202	0.0087	0.0005215	0.866	0.0278	0.0062202	1.843	0.306	97.239	0.0000000	-0.0000001
Subida de Chiguergue	prj2-prj3	0.1139	0.006	0.315	0.0005246	0.0062571	0.0062	0.0005246	1.441	0.0197	0.0062571	3.073	0.309	98.029	0.0000000	0.0000000
Subida de Chiguergue	prj3-prj4	0.1059	0.006	0.315	0.0005300	0.0063218	0.0063	0.0005300	1.410	0.0202	0.0063218	3.006	0.309	97.986	0.0000000	0.0000000
Subida de Chiguergue	prj4-prj5	0.1098	0.006	0.315	0.0005454	0.0065068	0.0064	0.0005454	1.440	0.0203	0.0065068	3.071	0.309	97.976	0.0000000	0.0000000
Subida de Chiguergue	prj5-prj6	0.1703	0.006	0.315	0.0005554	0.0066271	0.0058	0.0005554	1.686	0.0185	0.0066271	3.597	0.309	98.156	0.0000000	0.0000000
Subida de Chiguergue	prj6-prj7	0.1418	0.006	0.315	0.0005678	0.0067752	0.0061	0.0005678	1.593	0.0195	0.0067752	3.398	0.309	98.056	0.0000000	0.0000000
Subida de Chiguergue	prj7-prj8	0.1201	0.006	0.315	0.0005678	0.0067752	0.0064	0.0005678	1.504	0.0202	0.0067752	3.207	0.309	97.980	0.0000000	0.0000000
Subida de Chiguergue	prj8-prj9	0.1193	0.006	0.315	0.0005847	0.0069788	0.0065	0.0005847	1.514	0.0206	0.0069788	3.229	0.309	97.949	0.0000000	0.0000000
Subida de Chiguergue	prj9-prj10	0.0826	0.006	0.315	0.0006040	0.0072102	0.0071	0.0006040	1.346	0.0228	0.0072102	2.869	0.308	97.732	0.0000000	0.0000000
Subida de Chiguergue	prj10-prj11	0.0911	0.006	0.315	0.0006040	0.0072102	0.0070	0.0006040	1.393	0.0222	0.0072102	2.969	0.308	97.783	0.0000000	0.0000000
Subida de Chiguergue	prj12-Punto de Conexión	0.0841	0.006	0.315	0.0006279	0.0074971	0.0072	0.0006279	1.371	0.0231	0.0074971	2.921	0.308	97.701	0.0000000	0.0000000

Vial J.1																
Calle	Conexión	pendiente (m/m)	n manning	Diámetro (m)	Qmin (m3/s)	Qmax (m3/s)	Tirante (m)	Qmin (m3/s)	Vmin (m/s)	Tirante (m)	Qmax (m3/s)	Vmax (m/s)	Resguardo (m)	Vacío ≥25 %	Ecuación Qmin	Ecuación Qmax
No establecido	prj4.1-prj4.2	0.1996	0.006	0.315	0.0000031	0.0000369	0.0005	0.0000031	0.361	0.0016	0.0000369	0.775	0.314	99.839	0.0000000	0.0000000
No establecido	prj4.2-prj4.3	0.0729	0.006	0.315	0.0000031	0.0000369	0.0006	0.0000031	0.255	0.0020	0.0000369	0.547	0.314	99.797	0.0000000	0.0000000
No establecido	prj4.3-prj4.4	0.0404	0.006	0.315	0.0000062	0.0000739	0.0010	0.0000064	0.251	0.0032	0.0000736	0.553	0.314	99.675	-0.0000002	0.0000003
No establecido	prj4.4-prj4.5	0.0439	0.006	0.315	0.0000062	0.0000739	0.0010	0.0000062	0.264	0.0031	0.0000739	0.568	0.314	99.686	0.0000000	0.0000000
No establecido	prj4.5-prj4.6	0.0736	0.006	0.315	0.0000062	0.0000739	0.0009	0.0000062	0.316	0.0028	0.0000739	0.679	0.314	99.721	0.0000000	0.0000000
No establecido	prj4.6-prj4	0.1147	0.006	0.315	0.0000062	0.0000739	0.0008	0.0000062	0.369	0.0025	0.0000739	0.792	0.314	99.748	0.0000000	0.0000000

Vial K																
Calle	Conexión	pendiente (m/m)	n manning	Diámetro (m)	Qmin (m3/s)	Qmax (m3/s)	Tirante (m)	Qmin (m3/s)	Vmin (m/s)	Tirante (m)	Qmax (m3/s)	Vmax (m/s)	Resguardo (m)	Vacío ≥25 %	Ecuación Qmin	Ecuación Qmax
Valencia	prk1-prk2	0.1898	0.006	0.315	0.0000062	0.0000739	0.0007	0.0000062	0.439	0.0022	0.0000739	0.942	0.314	99.776	0.0000000	0.0000000
Valencia	prk2-prk3	0.2310	0.006	0.315	0.0000154	0.0001847	0.0010	0.0000154	0.623	0.0032	0.0001847	1.337	0.314	99.673	0.0000000	0.0000000
Valencia	prk3-prk4	0.3121	0.006	0.315	0.0000185	0.0002217	0.0010	0.0000185	0.731	0.0033	0.0002217	1.569	0.314	99.668	0.0000000	0.0000000
Valencia	prk4-prk5	0.3121	0.006	0.315	0.0000216	0.0002586	0.0011	0.0000216	0.767	0.0035	0.0002586	1.645	0.314	99.644	0.0000000	0.0000000
Valencia	prk5-prk1	0.3121	0.006	0.315	0.0000277	0.0003325	0.0013	0.0000277	0.828	0.0040	0.0003325	1.777	0.314	99.600	0.0000000	0.0000000
Valencia	prk1-prk6	0.207	0.006	0.315	0.0000277	0.0003325	0.0014	0.0000277	0.718	0.0044	0.0003325	1.541	0.314	99.560	0.0000000	0.0000000
Valencia	prk6-prh5	0.1057	0.006	0.315	0.0000369	0.0004433	0.0018	0.0000369	0.623	0.0058	0.0004433	1.334	0.313	99.413	0.0000001	0.0000001

Vial L																
Calle	Conexión	pendiente (m/m)	n manning	Diámetro (m)	Qmin (m3/s)	Qmax (m3/s)	Tirante (m)	Qmin (m3/s)	Vmin (m/s)	Tirante (m)	Qmax (m3/s)	Vmax (m/s)	Resguardo (m)	Vacío ≥25 %	Ecuación Qmin	Ecuación Qmax
La Caleta	pr11-pr12	0.0977	0.006	0.315	0.0000154	0.0001847	0.0013	0.0000154	0.462	0.0040	0.0001847	0.992	0.314	99.601	0.0000000	0.0000000
La Caleta	pr12-prm10	0.717	0.006	0.315	0.0000308	0.0003694	0.0011	0.0000308	1.141	0.0034	0.0003694	2.449	0.314	99.653	0.0000000	0.0000001

Vial M																
Calle	Conexión	pendiente (m/m)	n manning	Diámetro (m)	Qmin (m3/s)	Qmax (m3/s)	Tirante (m)	Qmin (m3/s)	Vmin (m/s)	Tirante (m)	Qmax (m3/s)	Vmax (m/s)	Resguardo (m)	Vacío ≥25 %	Ecuación Qmin	Ecuación Qmax
El Meronal	prm1-prm2	0.0187	0.006	0.315	0.0000031	0.0000369	0.0009	0.0000031	0.159	0.0028	0.0000369	0.341	0.314	99.722	0.0000000	0.0000000
El Meronal	prm2-prm3	0.0187	0.006	0.315	0.0000092	0.0001108	0.0015	0.0000092	0.223	0.0046	0.0001108	0.478	0.314	99.538	0.0000000	0.0000000
El Meronal	prm3-prm4	0.0187	0.006	0.315	0.0000216	0.0002586	0.0022	0.0000216	0.289	0.0068	0.0002586	0.620	0.313	99.317	0.0000000	0.0000000
El Meronal	prm4-prm5	0.0187	0.006	0.315	0.0000246	0.0002956	0.0023	0.0000246	0.301	0.0072	0.0002956	0.646	0.313	99.274	0.0000000	0.0000000
El Meronal	prm5-prm6	0.0187	0.006	0.315	0.0000246	0.0002956	0.0023	0.0000246	0.301	0.0072	0.0002956	0.646	0.313	99.274	0.0000000	0.0000000
El Meronal	prm6-prm7	0.0187	0.006	0.315	0.0000369	0.0004433	0.0028	0.0000369	0.341	0.0087	0.0004433	0.731	0.312	99.124	0.0000000	0.0000000
El Meronal	prm7-prm8	0.0187	0.006	0.315	0.0000369	0.0004433	0.0028	0.0000369	0.341	0.0087	0.0004433	0.731	0.312	99.124	0.0000000	0.0000000
El Meronal	prm8-prm9	0.0187	0.006	0.315	0.0000369	0.0004433	0.0028	0.0000369	0.341	0.0087	0.0004433	0.731	0.312	99.124	0.0000000	0.0000000
El Meronal	prm9-prm10	0.0187	0.006	0.315	0.0000400	0.0004803	0.0029	0.0000400	0.350	0.0091	0.0004803	0.750	0.312	99.091	0.0000000	0.0000000
El Meronal	prm10-prm11	0.0187	0.006	0.315	0.0000770	0.0009236	0.0039	0.0000770	0.427	0.0123	0.0009236	0.915	0.311	98.769	0.0000000	0.0000000
El Meronal	prm11-Conexión_Depuradora	0.0187	0.006	0.315	0.0000770	0.0009236	0.0039	0.0000770	0.427	0.0123	0.0009236	0.915	0.311	98.769	0.0000000	0.0000000

Vial A					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
Montaña Somara	ppa1-ppa2	12.49	0.315	0.1123	PVC-U
Montaña Somara	ppa2-ppa3	12.94	0.315	0.1315	PVC-U
Montaña Somara	ppa3-ppa4	11.68	0.315	0.1	PVC-U
Montaña Somara	ppa4-ppa5	4.82	0.315	0.1	PVC-U
Montaña Somara	ppa5-ppa6	5.49	0.315	0.08	PVC-U
Montaña Somara	ppa6-ppa7	5.26	0.4	0.08	PVC-U
Montaña Somara	ppa7-ppa8	8.80	0.4	0.08	PVC-U
Montaña Somara	ppa8-ppa9	9.00	0.4	0.08	PVC-U
Montaña Somara	ppa9-ppa10	10.38	0.4	0.06	PVC-U
Montaña Somara	ppa10-ppa11	19.68	0.4	0.06	PVC-U
Montaña Somara	ppa11-ppa12	4.87	0.4	0.06	PVC-U
Montaña Somara	ppa12-ppa13	16.37	0.4	0.04	PVC-U
Montaña Somara	ppa13-ppa14	12.31	0.4	0.04	PVC-U
Montaña Somara	ppa14-ppa15	15.17	0.4	0.04	PVC-U
Montaña Somara	ppa15-ppa16	12.58	0.4	0.04	PVC-U
Montaña Somara	ppa16-ppa17	21.35	0.4	0.04	PVC-U
Montaña Somara	ppa17-ppa18	22.41	0.4	0.04	PVC-U
Montaña Somara	ppa18-ppa19	21.07	0.4	0.04	PVC-U
Montaña Somara	ppa19-ppa20	20.15	0.4	0.04	PVC-U
Montaña Somara	ppa20-ppa21	12.63	0.4	0.04	PVC-U
Montaña Somara	ppa21-ppa22	12.26	0.4	0.04	PVC-U
Montaña Somara	ppa22-ppa23	12.87	0.4	0.02	PVC-U
Montaña Somara	ppa23-ppa24	11.91	0.4	0.02	PVC-U
Montaña Somara	ppa24-ppa25	12.23	0.4	0.02	PVC-U
Montaña Somara	ppa25-ppa26	9.89	0.4	0.02	PVC-U
Montaña Somara	ppa26-ppa27	14.20	0.4	0.02	PVC-U
Montaña Somara	ppa27-ppa28	14.72	0.4	0.033	PVC-U
Montaña Somara	ppa28-ppa29	8.18	0.4	0.02	PVC-U
Montaña Somara	ppa29-pph17	13.36	0.4	0.02	PVC-U

Vial B					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
Las Cuevas	ppb1-ppb2	8.72	0.315	0.0348	PVC-U
Las Cuevas	ppb2-ppb3	13.67	0.315	0.0100	PVC-U
Las Cuevas	ppb3-ppb4	10.23	0.315	0.0100	PVC-U
Las Cuevas	ppb4-ppb5	8.00	0.315	0.0100	PVC-U
Las Cuevas	ppb5-ppb6	30.68	0.315	0.0494	PVC-U
Las Cuevas	ppb6-ppja1	32.18	0.315	0.0445	PVC-U
Las Cuevas	ppjb1-ppb7	2.78	0.315	0.0400	PVC-U
Las Cuevas	ppb7-ppb8	4.13	0.315	0.0400	PVC-U
Las Cuevas	ppb8-ppb9	25.09	0.315	0.0168	PVC-U
Las Cuevas	ppb9-ppb10	11.83	0.315	0.0208	PVC-U
Las Cuevas	ppb10-ppb11	6.00	0.315	0.0377	PVC-U
Las Cuevas	ppb11-ppb12	17.00	0.315	0.0157	PVC-U
Las Cuevas	ppb12-ppb13	7.88	0.315	0.0233	PVC-U
Las Cuevas	ppb13-ppb14	5.80	0.315	0.0100	PVC-U
Las Cuevas	ppb14-ppb15	33.75	0.315	0.0155	PVC-U
Las Cuevas	ppb15-ppd1	8.59	0.315	0.0100	PVC-U

Vial C					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
Cervantes	ppc1-ppc2	6.29	0.315	0.3459	PVC-U
Cervantes	ppc2-ppc3	6.68	0.315	0.3256	PVC-U
Cervantes	ppc3-ppjc1	6.89	0.315	0.3256	PVC-U
Cervantes	ppjc1-ppc4	14.16	0.315	0.2704	PVC-U
Cervantes	ppc4-ppc5	13.86	0.315	0.2704	PVC-U
Cervantes	ppc5-ppc6	6.79	0.315	0.1700	PVC-U
Cervantes	ppc6-ppc7	4.74	0.315	0.0400	PVC-U
Cervantes	ppc7-ppc8	3.76	0.315	0.0200	PVC-U
Cervantes	ppc8-ppc9	9.32	0.315	0.0200	PVC-U
Cervantes	ppc9-ppc10	7.25	0.315	0.0200	PVC-U
Cervantes	ppc10-ppc11	10.57	0.315	0.0100	PVC-U
Cervantes	ppc11-ppc12	9.80	0.315	0.0100	PVC-U
Cervantes	ppc12-ppc13	6.11	0.315	0.0100	PVC-U
Cervantes	ppc13-ppjc2	5.54	0.400	0.0090	PVC-U
Cervantes	ppjc2-ppc14	8.39	0.400	0.0090	PVC-U
Cervantes	ppc14-ppc15	8.36	0.400	0.0080	PVC-U
Cervantes	ppc15-ppc16	13.20	0.400	0.0080	PVC-U
Cervantes	ppc16-ppc17	6.69	0.400	0.0080	PVC-U
Cervantes	ppc17-ppc18	5.54	0.400	0.0080	PVC-U
Cervantes	ppc18-pph2	9.94	0.400	0.0080	PVC-U

Vial D					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
Tinguaro	ppb15-ppd1	8.59	0.315	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppd1-ppjd1	2.59	0.315	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppjd1-ppb2	13.15	0.315	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppd2-ppd3	7.05	0.315	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppd3-ppd4	5.50	0.315	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppd4-ppd5	8.80	0.315	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppd5-ppd6	5.39	0.315	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppd6-ppd7	9.01	0.400	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppd7-ppd8	7.66	0.400	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppd8-ppd9	9.76	0.400	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppd9-ppd10	3.10	0.400	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppd10-ppd11	8.66	0.400	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppd11-ppd12	4.66	0.400	0.0200	PVC-U
Tinguaro	ppd12-ppd13	10.80	0.500	0.0200	PVC-U
Tinguaro	ppd13-ppd14	6.10	0.500	0.0200	PVC-U
Tinguaro	ppd14-ppd15	9.63	0.500	0.0200	PVC-U
Tinguaro	ppd15-ppd16	4.58	0.630	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppd16-ppjd2	8.20	0.630	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppjd2-ppd17	4.89	0.630	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppd17-ppd18	11.97	0.630	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppd18-ppd19	9.38	0.630	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppd19-ppd20	9.96	0.630	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppd20-ppd21	9.45	0.630	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppd21-ppd22	6.36	0.630	0.0100	PVC-U

Vial D.1					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
No tiene	ppd3.1-ppd3.2	4.52	0.315	0.2543	PVC-U
No tiene	ppd3.2-ppd3.3	2.94	0.315	0.2543	PVC-U
No tiene	ppd3.3-ppd3	6.39	0.315	0.2796	PVC-U

Vial D.2					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
No tiene	ppb15.1-ppb15.2	4.08	0.315	0.1400	PVC-U
No tiene	ppb15.2-ppb15.3	6.11	0.315	0.1400	PVC-U
No tiene	ppb15.3-ppb15.4	5.78	0.315	0.1400	PVC-U
No tiene	ppb15.4-ppb15	3.79	0.315	0.1400	PVC-U

Vial E					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
Princesa Dácil	ppe1-ppe2	10.63	0.315	0.2153	PVC-U
Princesa Dácil	ppe2-ppe3	10.66	0.315	0.1397	PVC-U
Princesa Dácil	ppe3-ppe4	2.63	0.315	0.1397	PVC-U
Princesa Dácil	ppe4-ppe5	4.05	0.315	0.1000	PVC-U
Princesa Dácil	ppe5-ppe6	3.21	0.315	0.1000	PVC-U
Princesa Dácil	ppe6-ppe7	6.46	0.315	0.0200	PVC-U
Princesa Dácil	ppe7-ppe8	7.72	0.315	0.0200	PVC-U
Princesa Dácil	ppe8-ppe9	10.58	0.315	0.0200	PVC-U
Princesa Dácil	ppe9-ppe10	6.46	0.315	0.0200	PVC-U
Princesa Dácil	ppe10-ppe11	2.20	0.315	0.0200	PVC-U
Princesa Dácil	ppe11-ppe12	7.71	0.315	0.0200	PVC-U
Princesa Dácil	ppe12-ppe13	1.45	0.315	0.0200	PVC-U
Princesa Dácil	ppe13-ppe14	6.00	0.315	0.0100	PVC-U
Princesa Dácil	ppe14-ppe15	22.88	0.315	0.0100	PVC-U
Princesa Dácil	ppe15-ppe16	1.89	0.315	0.0100	PVC-U
Princesa Dácil	ppe15-ppc11	7.58	0.315	0.0100	PVC-U
Princesa Dácil	ppe17-ppc11	15.88	0.315	0.0100	PVC-U

Vial F					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
Málaga	ppf1-ppf2	10.56	0.315	0.2146	PVC-U
Málaga	ppf2-ppf3	5.76	0.315	0.2146	PVC-U
Málaga	ppf3-ppf4	9.62	0.315	0.2146	PVC-U
Málaga	ppf4-ppf5	13.35	0.315	0.1500	PVC-U
Málaga	ppf5-ppf6	4.09	0.315	0.0800	PVC-U
Málaga	ppf6-ppf7	10.80	0.315	0.0800	PVC-U
Málaga	ppf7-ppf8	11.20	0.315	0.0600	PVC-U
Málaga	ppf8-ppf9	12.90	0.315	0.0600	PVC-U
Málaga	ppf9-ppf10	9.84	0.315	0.0500	PVC-U
Málaga	ppf10-ppg17	12.12	0.315	0.0400	PVC-U

Vial G					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
Tinguaro	ppd22-ppg1	5.98	0.630	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppg1-ppg2	9.55	0.630	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppg2-ppg3	4.12	0.630	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppg3-ppg4	10.31	0.630	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppg4-ppg5	3.29	0.630	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppg5-ppg6	12.23	0.630	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppg6-ppg7	14.11	0.630	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppg7-ppg8	4.33	0.630	0.0100	PVC-U
Tinguaro	ppg8-ppg9	7.01	0.630	0.0100	PVC-U
San Roque	ppg9-ppg10	7.94	0.630	0.0100	PVC-U
San Roque	ppg10-ppg11	14.23	0.630	0.0100	PVC-U
San Roque	ppg11-ppg12	5.31	0.630	0.0100	PVC-U
San Roque	ppg12-ppg13	8.95	0.630	0.0100	PVC-U
San Roque	ppg13-ppg14	11.42	0.630	0.0100	PVC-U
San Roque	ppg14-ppg15	9.47	0.630	0.0100	PVC-U
San Roque	ppg15-ppg16	26.47	0.630	0.0100	PVC-U
San Roque	ppg16-ppg17	9.62	0.800	0.0100	PVC-U
San Roque	ppg17-ppg18	12.25	0.800	0.0100	PVC-U
San Roque	ppg18-ppg19	12.63	0.800	0.0100	PVC-U
San Roque	ppg19-ppg20	12.28	0.800	0.0100	PVC-U
San Roque	ppg20-ppg21	14.60	0.800	0.0062	PVC-U

Vial H					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
San Roque	ppg21-pph1	39.91	0.800	0.0050	PVC-U
San Roque	pph1-pph2	24.50	0.800	0.0050	PVC-U
San Roque	pph2-pph3	9.12	0.800	0.0050	PVC-U
San Roque	pph3-pph4	11.77	0.800	0.0050	PVC-U
San Roque	pph4-pph5	11.63	0.800	0.0050	PVC-U
San Roque	pph5-pph6	12.87	0.800	0.0050	PVC-U
San Roque	pph6-pph7	10.31	0.800	0.0050	PVC-U
San Roque	pph7-pph8	28.88	0.800	0.0050	PVC-U
San Roque	pph8-pph9	18.27	0.800	0.0050	PVC-U
San Roque	pph9-pph10	21.40	0.800	0.0050	PVC-U
San Roque	pph10-pph11	12.83	0.800	0.0050	PVC-U
San Roque	pph11-pph12	6.94	0.800	0.0050	PVC-U
San Roque	pph12-pph13	20.70	0.800	0.0050	PVC-U
San Roque	pph13-pph14	14.40	0.800	0.0050	PVC-U
San Roque	pph14-pph15	9.09	0.800	0.0050	PVC-U
San Roque	pp15-pph16	14.40	0.800	0.0050	PVC-U
San Roque	pp16-pph17	37.98	0.800	0.0050	PVC-U
San Roque	pph17-pph18	9.11	0.800	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	pph18-pph19	6.56	0.800	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	pph19-pph20	12.83	0.800	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	pph20-pph21	14.79	0.800	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	pph21-pph22	7.59	0.800	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	pph22-pph23	13.48	0.800	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	pph23-pph24	16.01	0.800	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	pph24-pph25	12.72	0.800	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	pph25-pph26	11.42	0.800	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	pph26-pph27	14.38	0.800	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	pph27-pph28	13.57	0.800	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	pph28-pph29	6.07	0.800	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	pph29-pph30	9.46	0.800	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	pph30-pph31	9.67	0.800	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	pph31-pph32	10.26	0.800	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	pph32-pph33	13.63	0.800	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	pph33-pph34	10.27	0.800	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	pph34-pph35	14.58	0.800	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	pph35-pph36	10.46	0.800	0.0050	PVC-U

Vial I					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
Subida de Chiguergue	pph36-ppi1	11.00	0.8	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	ppi1-ppi2	24.54	0.8	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	ppi2-ppi3	23.08	0.8	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	ppi3-ppi4	19.14	0.63	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	ppi4-ppi5	23.40	0.63	0.0050	PVC-U
Subida de Chiguergue	ppi5-ppi6	26.33	0.5	0.0050	PVC-U

Vial J					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
No tiene	ppj1-ppj2	3.17	0.315	0.1818	PVC-U
No tiene	ppj2-ppj3	10.90	0.315	0.1818	PVC-U
No tiene	ppj3-ppj4	9.56	0.315	0.1818	PVC-U
No tiene	ppj4-ppj5	10.33	0.315	0.0542	PVC-U
No tiene	ppj5-ppj6	40.48	0.315	0.0600	PVC-U
No tiene	ppj6-ppj7	4.66	0.315	0.0600	PVC-U
No tiene	ppj7-ppj8	3.09	0.315	0.0600	PVC-U
No tiene	ppj8-ppj9	4.10	0.315	0.0600	PVC-U
No tiene	ppj9-pp10	2.00	0.315	0.0600	PVC-U
No tiene	ppj9-pph25	5.65	0.315	0.0600	PVC-U

Vial K					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
Valencia	ppk1-ppk2	2.15	0.315	0.0400	PVC-U
Valencia	ppk2-ppk3	4.05	0.315	0.0400	PVC-U
Valencia	ppk3-ppk4	7.59	0.315	0.0400	PVC-U
Valencia	ppk4-ppk5	4.63	0.315	0.0400	PVC-U
Valencia	ppk5-ppk6	3.50	0.315	0.0400	PVC-U
Valencia	ppk6-ppk7	7.64	0.315	0.0400	PVC-U
Valencia	ppk7-ppk8	8.46	0.315	0.0400	PVC-U
Valencia	ppk8-ppjk1	5.01	0.315	0.0200	PVC-U
Valencia	ppjk1-ppk9	2.43	0.315	0.0200	PVC-U
Valencia	ppk9-ppjk2	8.47	0.315	0.0200	PVC-U
Valencia	ppjk2-ppk10	2.29	0.315	0.0200	PVC-U
Valencia	ppk10-ppk11	4.20	0.315	0.0200	PVC-U
Valencia	prd11-prd12	3.56	0.315	0.0200	PVC-U
Valencia	ppk12-ppk13	9.67	0.315	0.0200	PVC-U
Valencia	ppk13-ppg15	5.67	0.315	0.0200	PVC-U

Vial L					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
La Caleta	ppl1-ppl2	14.71	0.315	0.0810	PVC-U
La Caleta	ppl2-ppl3	14.34	0.315	0.0810	PVC-U
La Caleta	ppl3-ppl4	8.07	0.315	0.0810	PVC-U
La Caleta	ppl4-ppl5	11.00	0.315	0.0977	PVC-U
La Caleta	ppl5-ppm18	4.07	0.315	0.0977	PVC-U

Vial M					
Calle	Conexión	Longitud tramo	DN (mm)	Pendiente (%)	Material
El Meronal	ppm1-ppm2	3.61	0.315	0.2562	PVC-U
El Meronal	ppm2-ppm3	5.07	0.315	0.2562	PVC-U
El Meronal	ppm3-ppm4	9.17	0.315	0.2562	PVC-U
El Meronal	ppm4-ppm5	7.25	0.315	0.2562	PVC-U
El Meronal	ppm5-ppm6	2.16	0.315	0.2562	PVC-U
El Meronal	ppm6-ppm7	5.95	0.315	0.1249	PVC-U
El Meronal	ppm7-ppm8	10.22	0.315	0.0200	PVC-U
El Meronal	ppm8-ppm9	3.69	0.315	0.0200	PVC-U
El Meronal	ppm9-ppm10	5.48	0.315	0.0200	PVC-U
El Meronal	ppm10-ppm11	7.81	0.315	0.0200	PVC-U
El Meronal	ppm11-ppm12	11.85	0.315	0.0200	PVC-U
El Meronal	ppm12-ppm13	15.54	0.315	0.0200	PVC-U
El Meronal	ppm13-ppm14	3.08	0.315	0.0200	PVC-U
El Meronal	ppm14-ppm15	6.44	0.315	0.0200	PVC-U
El Meronal	ppm15-ppm16	15.88	0.315	0.0200	PVC-U
El Meronal	ppm16-ppm17	5.83	0.315	0.0200	PVC-U
El Meronal	ppm17-ppm18	29.03	0.315	0.0200	PVC-U
El Meronal	ppm18-ppm19	11.59	0.315	0.0200	PVC-U
El Meronal	ppm19-ppm20	6.20	0.315	0.0200	PVC-U
El Meronal	ppm20-ppm21	4.16	0.315	0.0200	PVC-U
El Meronal	ppm21-ppm22	9.23	0.315	0.0200	PVC-U
El Meronal	ppm22-pp_absorbente	4.65	0.315	0.0200	PVC-U

Caudales de los tramos			
Vial A / Montaña Somara			
Tramo 1	Q_vial (m3/s)	0.0117	3 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0041	
Tramo 2	Q_vial (m3/s)	0.0090	5 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0021	
Tramo 3	Q_vial (m3/s)	0.0137	4 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0043	
Tramo 4	Q_vial (m3/s)	0.0152	4 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0044	
Tramo 5	Q_vial (m3/s)	0.0202	4 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0056	
Tramo 6	Q_vial (m3/s)	0.0193	6 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0038	
Tramo 7	Q_vial (m3/s)	0.0174	5 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0035	

Caudales de los tramos			
Vial B / Las Cuevas			
Tramo 1	Q_vial (m3/s)	0.0162	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0121	
Tramo 2	Q_vial (m3/s)	0.0074	3 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0034	
Tramo 3	Q_vial (m3/s)	0.0151	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0097	
Tramo 4	Q_vial (m3/s)	0.0112	1 imbornal
	Q_interceptado (m3/s)	0.0112	
Tramo 5	Q_vial (m3/s)	0.0178	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0102	

Caudales de los tramos			
Vial C / Cervantes			
Tramo 1	Q_vial (m3/s)	0.0032	4 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0008	
Tramo 2	Q_vial (m3/s)	0.0037	4 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0010	
Tramo 3	Q_vial (m3/s)	0.0085	5 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0019	
Tramo 4	Q_vial (m3/s)	0.0216	6 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0039	
Tramo 5	Q_vial (m3/s)	0.0228	4 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0059	
Tramo 6	Q_vial (m3/s)	0.0064	4 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0020	

Caudales de los pozos		
Vial D.1		
Tramo 1	ppd3.1-ppd3.2	0.0066
	ppd3.1-ppd3.3	0.0066
	ppd3.1-ppd3	0.0066

Caudales de los pozos		
Vial D.2		
Tramo 1	ppd15.1-ppd15.2	0.0243
	ppd15.2-ppd15.3	0.0243
	ppd15.3-ppd15.4	0.0243
	ppd15.4-ppd15	0.0243

Caudales de los tramos			
Vial D / Tinguaro			
Tramo 1	Q_vial (m3/s)	0.0033	3 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0011	
Tramo 2	Q_vial (m3/s)	0.0199	3 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0072	
Tramo 3	Q_vial (m3/s)	0.0079	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0069	
Tramo 4	Q_vial (m3/s)	0.0035	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0034	
Tramo 5	Q_vial (m3/s)	0.0060	4 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0015	
Tramo 6	Q_vial (m3/s)	0.0202	6 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0040	
Tramo 7	Q_vial (m3/s)	0.0080	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0056	
Tramo 8	Q_vial (m3/s)	0.0101	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0074	
Tramo 9	Q_vial (m3/s)	0.0159	4 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0040	
Tramo 10	Q_vial (m3/s)	0.0067	6 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0013	
Tramo 11	Q_vial (m3/s)	0.0139	6 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0024	

Caudales de los tramos			
Vial E / Princesa Dácil			
Tramo 1	Q_vial (m3/s)	0.0038	4 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0012	
Tramo 2	Q_vial (m3/s)	0.0087	3 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0037	
Tramo 3	Q_vial (m3/s)	0.0052	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0030	
Tramo 4	Q_vial (m3/s)	0.0054	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0042	
Tramo 5	Q_vial (m3/s)	0.0062	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0035	

Caudales de los tramos			
Vial F / Málaga			
Tramo 1	Q_vial (m3/s)	0.0111	6 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0020	
Tramo 2	Q_vial (m3/s)	0.0133	7 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0021	

Caudales de los tramos			
Vial G / Tinguaro / San Roque			
Tramo 1	Q_vial (m3/s)	0.0065	4 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0020	
Tramo 2	Q_vial (m3/s)	0.0058	4 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0016	
Tramo 3	Q_vial (m3/s)	0.0046	1 imbornal
	Q_interceptado (m3/s)	0.0046	
Tramo 4	Q_vial (m3/s)	0.0042	1 imbornal
	Q_interceptado (m3/s)	0.0042	
Tramo 5	Q_vial (m3/s)	0.0069	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0060	
Tramo 6	Q_vial (m3/s)	0.0053	1 imbornal
	Q_interceptado (m3/s)	0.0053	
Tramo 7	Q_vial (m3/s)	0.0057	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0032	
Tramo 8	Q_vial (m3/s)	0.0143	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0113	
Tramo 9	Q_vial (m3/s)	0.0116	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0064	
Tramo 10	Q_vial (m3/s)	0.0155	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0130	

Caudales de los tramos			
Vial H / San Roque / Subida de Chiguergue			
Tramo 1	Q_vial (m3/s)	0.0258	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0135	
Tramo 2	Q_vial (m3/s)	0.0126	1 imbornal
	Q_interceptado (m3/s)	0.0126	
Tramo 3	Q_vial (m3/s)	0.0167	4 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0054	
Tramo 4	Q_vial (m3/s)	0.0162	3 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0074	
Tramo 5	Q_vial (m3/s)	0.0140	1 imbornal
	Q_interceptado (m3/s)	0.0140	
Tramo 6	Q_vial (m3/s)	0.0135	3 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0066	
Tramo 7	Q_vial (m3/s)	0.0224	5 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0053	
Tramo 8	Q_vial (m3/s)	0.0127	5 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0026	
Tramo 9	Q_vial (m3/s)	0.0206	5 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0045	
Tramo 10	Q_vial (m3/s)	0.0103	3 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0043	

Caudales de los pozos		
Vial I / Subida de Chiguergue		
Tramo 1	ppi1-ppi2	1.3682
	ppi2-ppi3	1.0946
	ppi3-ppi4	0.8209
	ppi4-ppi5	0.5473
	ppi5-ppi6	0.2736

Caudales de los tramos			
Vial J			
Tramo 1	Q_vial (m3/s)	0.0035	1 imbornal
	Q_interceptado (m3/s)	0.0035	
Tramo 2	Q_vial (m3/s)	0.0049	3 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0022	
Tramo 3	Q_vial (m3/s)	0.0121	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0074	
Tramo 4	Q_vial (m3/s)	0.0045	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0023	

Caudales de los tramos			
Vial K / Valencia			
Tramo 1	Q_vial (m3/s)	0.0022	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0013	
Tramo 2	Q_vial (m3/s)	0.0026	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0018	
Tramo 3	Q_vial (m3/s)	0.0024	3 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0010	
Tramo 4	Q_vial (m3/s)	0.0029	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0015	
Tramo 5	Q_vial (m3/s)	0.0028	3 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0011	
Tramo 6	Q_vial (m3/s)	0.0041	4 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0011	
Tramo 7	Q_vial (m3/s)	0.0022	4 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0007	
Tramo 8	Q_vial (m3/s)	0.0051	5 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0012	
Tramo 9	Q_vial (m3/s)	0.0028	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0016	
Tramo 10	Q_vial (m3/s)	0.0024	3 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0009	
Tramo 11	Q_vial (m3/s)	0.0007	1 imbornal
	Q_interceptado (m3/s)	0.0007	

Caudales de los tramos			
Vial L / La Caleta			
Tramo 1	Q_vial (m3/s)	0.0109	3 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0052	
Tramo 2	Q_vial (m3/s)	0.0041	2 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0033	

Caudales de los tramos			
Vial M / El Meronal			
Tramo 1	Q_vial (m3/s)	0.0069	4 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0018	
Tramo 2	Q_vial (m3/s)	0.0060	4 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0017	
Tramo 3	Q_vial (m3/s)	0.0041	1 imbornal
	Q_interceptado (m3/s)	0.0041	
Tramo 4	Q_vial (m3/s)	0.0074	1 imbornal
	Q_interceptado (m3/s)	0.0074	
Tramo 5	Q_vial (m3/s)	0.0078	1 imbornal
	Q_interceptado (m3/s)	0.0078	
Tramo 6	Q_vial (m3/s)	0.0071	1 imbornal
	Q_interceptado (m3/s)	0.0071	
Tramo 7	Q_vial (m3/s)	0.0056	3 imbornales
	Q_interceptado (m3/s)	0.0024	

APÉNDICE 2: CÁLCULO DE LOS TRAMOS DE AGUAS PLUVIALES

VIAL A		Pendiente		Diámetro (m)	Q pluviales		Tirante	Punta	Resguardo (m)	Vacio ≥ 25 %	Ecuación	
Red de pluviales		m/m	n manning	Tubería	Punta (m3/s)		normal	Q m3/s	V m/s			
	Calle	Diámetro interior										
ppa1-ppa2	Montaña Somara	0.1123	0.006	0.315	0.0041		0.016	0.0041	2.683	0.299	94.861	0.0000
ppa2-ppa3	Montaña Somara	0.1315	0.006	0.315	0.0159		0.030	0.0159	4.287	0.285	90.588	0.0000
ppa3-ppa4	Montaña Somara	0.1000	0.006	0.315	0.0242		0.039	0.0242	4.422	0.276	87.713	0.0000
ppa4-ppa5	Montaña Somara	0.1000	0.006	0.315	0.0341		0.046	0.0341	4.898	0.269	85.512	0.0000
ppa5-ppa6	Montaña Somara	0.0800	0.006	0.315	0.0427		0.054	0.0427	4.839	0.261	82.957	0.0000
ppa6-ppa7	Montaña Somara	0.0800	0.006	0.4	0.0512		0.055	0.0512	4.956	0.345	86.331	0.0000
ppa7-ppa8	Montaña Somara	0.0800	0.006	0.4	0.0397		0.048	0.0397	4.591	0.352	87.909	0.0000
ppa8-ppa9	Montaña Somara	0.0800	0.006	0.4	0.0518		0.055	0.0518	4.973	0.345	86.253	0.0000
ppa9-ppa10	Montaña Somara	0.0600	0.006	0.4	0.0561		0.061	0.0561	4.604	0.339	84.686	0.0000
ppa10-ppa11	Montaña Somara	0.0600	0.006	0.4	0.0721		0.069	0.0721	4.961	0.331	82.688	0.0000
ppa11-ppa12	Montaña Somara	0.0600	0.006	0.4	0.0730		0.070	0.0730	4.978	0.330	82.590	0.0000
ppa12-ppa13	Montaña Somara	0.0400	0.006	0.4	0.0826		0.082	0.0826	4.474	0.318	79.560	0.0000
ppa13-ppa14	Montaña Somara	0.0400	0.006	0.4	0.0870		0.084	0.0870	4.544	0.316	79.023	0.0000
ppa14-ppa15	Montaña Somara	0.0400	0.006	0.4	0.0915		0.086	0.0915	4.610	0.314	78.499	0.0000
ppa15-ppa16	Montaña Somara	0.0400	0.006	0.4	0.0934		0.087	0.0934	4.638	0.313	78.279	0.0000
ppa16-ppa17	Montaña Somara	0.0400	0.006	0.4	0.0990		0.089	0.0990	4.718	0.311	77.635	0.0000
ppa17-ppa18	Montaña Somara	0.0400	0.006	0.4	0.1046		0.092	0.1046	4.794	0.308	77.008	0.0000
ppa18-ppa19	Montaña Somara	0.0400	0.006	0.4	0.1103		0.094	0.1103	4.868	0.306	76.396	0.0000
ppa19-ppa20	Montaña Somara	0.0400	0.006	0.4	0.1136		0.096	0.1136	4.910	0.304	76.043	0.0000
ppa20-ppa21	Montaña Somara	0.0400	0.006	0.4	0.1174		0.097	0.1174	4.957	0.303	75.644	0.0000
ppa21-ppa22	Montaña Somara	0.0400	0.006	0.4	0.1212		0.099	0.1212	5.003	0.301	75.252	0.0000
ppa22-ppa23	Montaña Somara	0.0200	0.006	0.4	0.1250		0.120	0.1250	3.941	0.280	70.001	0.0000
ppa23-ppa24	Montaña Somara	0.0200	0.006	0.4	0.1362		0.125	0.1362	4.038	0.275	68.635	0.0000
ppa24-ppa25	Montaña Somara	0.0200	0.006	0.4	0.1400		0.127	0.1400	4.069	0.273	68.183	0.0000
ppa25-ppa26	Montaña Somara	0.0200	0.006	0.4	0.1403		0.127	0.1403	4.072	0.273	68.144	0.0000
ppa26-ppa27	Montaña Somara	0.0200	0.006	0.4	0.1438		0.129	0.1438	4.101	0.271	67.726	0.0000
ppa27-ppa28	Montaña Somara	0.0330	0.006	0.4	0.1474		0.115	0.1474	4.941	0.285	71.290	0.0000
ppa28-ppa29	Montaña Somara	0.0200	0.006	0.4	0.1576		0.135	0.1576	4.207	0.265	66.144	0.0000
ppa29-pph17	Montaña Somara	0.0200	0.006	0.4	0.1694		0.141	0.1694	4.292	0.259	64.818	0.0000

VIAL B		Pendiente		Diámetro (m)	Q pluviales		Tirante	Punta	Resguardo (m)	Vacío ≥ 25 %		
Red de pluviales		m/m	n manning	Tubería	Punta (m3/s)		normal	Q m3/s	V m/s			Ecuación
	Calle	Diámetro interior										
ppb1-ppb2	Las Cuevas	0.0348	0.006	0.315	0.0121		0.036	0.0121	2.479	0.279	88.671	0.0000
ppb2-ppb3	Las Cuevas	0.0100	0.006	0.315	0.0121		0.048	0.0121	1.601	0.267	84.707	0.0000
ppb3-ppb4	Las Cuevas	0.0100	0.006	0.315	0.0267		0.071	0.0267	2.024	0.244	77.396	0.0000
ppb4-ppb5	Las Cuevas	0.0100	0.006	0.315	0.0336		0.080	0.0336	2.162	0.235	74.668	0.0000
ppb5-ppb6	Las Cuevas	0.0494	0.006	0.315	0.0342		0.054	0.0342	3.825	0.261	82.793	0.0000
ppb6-ppja1	Las Cuevas	0.0445	0.006	0.315	0.0439		0.063	0.0439	3.967	0.252	80.049	0.0000
ppjb1-ppb7	Las Cuevas	0.0400	0.006	0.315	0.0439		0.065	0.0439	3.820	0.250	79.517	0.0000
ppb7-ppb8	Las Cuevas	0.0400	0.006	0.315	0.0439		0.065	0.0439	3.820	0.250	79.517	0.0000
ppb8-ppb9	Las Cuevas	0.0168	0.006	0.315	0.0492		0.085	0.0492	2.904	0.230	73.021	0.0000
ppb9-ppb10	Las Cuevas	0.0208	0.006	0.315	0.0492		0.081	0.0492	3.133	0.234	74.444	0.0000
ppb10-ppb11	Las Cuevas	0.0377	0.006	0.315	0.0520		0.071	0.0520	3.931	0.244	77.388	0.0000
ppb11-ppb12	Las Cuevas	0.0157	0.006	0.315	0.0638		0.099	0.0638	3.051	0.216	68.642	0.0000
ppb12-ppb13	Las Cuevas	0.0233	0.006	0.315	0.0691		0.093	0.0691	3.595	0.222	70.495	0.0000
ppb13-ppb14	Las Cuevas	0.0100	0.006	0.315	0.0803		0.126	0.0803	2.762	0.189	60.025	0.0000
ppb14-ppb15	Las Cuevas	0.0155	0.006	0.315	0.0867		0.117	0.0867	3.307	0.198	63.003	0.0000
ppb15-ppd1	Las Cuevas	0.0100	0.006	0.315	0.1008		0.143	0.1008	2.933	0.172	54.638	0.0000

VIAL C	Red de pluviales	Pendiente	n manning	Diámetro (m)	Q pluviales	Tirante normal	Punta		Resguardo (m)	Vacío ≥ 25 %	Ecuación	
		m/m		Tubería	Punta (m3/s)		Q m3/s	V m/s				
		Diámetro interior										
		Calle										
ppc1-ppc2	Cervantes	0.3459	0.006	0.315	0.0024	0.010	0.0024	3.383	0.305	96.903	0.0000	
ppc2-ppc3	Cervantes	0.3256	0.006	0.315	0.0032	0.011	0.0032	3.611	0.304	96.417	0.0000	
ppc3-ppjc1	Cervantes	0.3256	0.006	0.315	0.0052	0.014	0.0052	4.192	0.301	95.497	0.0000	
ppjc1-ppc4	Cervantes	0.2704	0.006	0.315	0.0052	0.015	0.0052	3.930	0.300	95.297	0.0000	
ppc4-ppc5	Cervantes	0.2704	0.006	0.315	0.0088	0.019	0.0088	4.609	0.296	93.990	0.0000	
ppc5-ppc6	Cervantes	0.1700	0.006	0.315	0.0189	0.030	0.0189	4.936	0.285	90.398	0.0000	
ppc6-ppc7	Cervantes	0.0400	0.006	0.315	0.0267	0.051	0.0267	3.299	0.264	83.951	0.0000	
ppc7-ppc8	Cervantes	0.0200	0.006	0.315	0.0275	0.061	0.0275	2.606	0.254	80.714	0.0000	
ppc8-ppc9	Cervantes	0.0200	0.006	0.315	0.0374	0.071	0.0374	2.854	0.244	77.512	0.0000	
ppc9-ppc10	Cervantes	0.0200	0.006	0.315	0.0374	0.071	0.0374	2.854	0.244	77.512	0.0000	
ppc10-ppc11	Cervantes	0.0100	0.006	0.315	0.0479	0.096	0.0479	2.393	0.219	69.610	0.0000	
ppc11-ppc12	Cervantes	0.0100	0.006	0.315	0.1864	0.209	0.1864	3.387	0.106	33.501	0.0000	
ppc12-ppc13	Cervantes	0.0100	0.006	0.315	0.1903	0.213	0.1903	3.400	0.102	32.494	0.0000	
ppc13-ppjc2	Cervantes	0.0090	0.006	0.4	0.2449	0.217	0.2449	3.521	0.183	45.786	0.0000	
ppjc2-ppc14	Cervantes	0.0090	0.006	0.4	0.2449	0.217	0.2449	3.521	0.183	45.786	0.0000	
ppc14-ppc15	Cervantes	0.0080	0.006	0.4	0.2528	0.229	0.2528	3.391	0.171	42.638	0.0000	
ppc15-ppc16	Cervantes	0.0080	0.006	0.4	0.2587	0.233	0.2587	3.408	0.167	41.789	0.0000	
ppc16-ppc17	Cervantes	0.0080	0.006	0.4	0.2716	0.240	0.2716	3.446	0.160	39.929	0.0000	
ppc17-ppc18	Cervantes	0.0080	0.006	0.4	0.2829	0.247	0.2829	3.476	0.153	38.289	0.0000	
ppc18-pph2	Cervantes	0.0080	0.006	0.4	0.2870	0.249	0.2870	3.487	0.151	37.692	0.0000	

APÉNDICE 2: CÁLCULO DE LOS TRAMOS DE AGUAS PLUVIALES

VIAL D		Pendiente		Diámetro (m)	Q pluviales		Tirante	Punta	Resguardo (m)	Vacio ≥ 25 %		
Red de pluviales		m/m	n manning	Tubería	Punta (m3/s)		normal	Q m3/s	V m/s		Ecuación	
	Calle	Diámetro interior										
ppd1-ppjd1	Tinguaro	0.0100	0.006	0.315	0.1301		0.166	0.1301	3.128	0.149	47.364	0.0000
ppjd1-ppb2	Tinguaro	0.0100	0.006	0.315	0.1301		0.166	0.1301	3.128	0.149	47.364	0.0000
ppd2-ppd3	Tinguaro	0.0100	0.006	0.315	0.1609		0.189	0.1609	3.286	0.126	39.870	0.0000
ppd3-ppd4	Tinguaro	0.0100	0.006	0.315	0.1731		0.199	0.1731	3.338	0.116	36.862	0.0000
ppd4-ppd5	Tinguaro	0.0100	0.006	0.315	0.1887		0.211	0.1887	3.395	0.104	32.912	0.0000
ppd5-ppd6	Tinguaro	0.0100	0.006	0.315	0.1971		0.218	0.1971	3.421	0.097	30.711	0.0000
ppd6-ppd7	Tinguaro	0.0100	0.006	0.4	0.2019		0.187	0.2019	3.491	0.213	53.126	0.0000
ppd7-ppd8	Tinguaro	0.0100	0.006	0.4	0.2020		0.188	0.2020	3.492	0.212	53.106	0.0000
ppd8-ppd9	Tinguaro	0.0100	0.006	0.4	0.2072		0.190	0.2072	3.514	0.210	52.416	0.0000
ppd9-ppd10	Tinguaro	0.0100	0.006	0.4	0.2140		0.194	0.2140	3.543	0.206	51.520	0.0000
ppd10-ppd11	Tinguaro	0.0100	0.006	0.4	0.2383		0.207	0.2383	3.640	0.193	48.356	0.0000
ppd11-ppd12	Tinguaro	0.0100	0.006	0.4	0.2565		0.216	0.2565	3.705	0.184	46.005	0.0000
ppd12-ppd13	Tinguaro	0.0200	0.006	0.5	0.2706		0.165	0.2706	4.808	0.335	67.098	0.0000
ppd13-ppd14	Tinguaro	0.0200	0.006	0.5	0.2779		0.167	0.2779	4.844	0.333	66.633	0.0000
ppd14-ppd15	Tinguaro	0.0200	0.006	0.5	0.2853		0.169	0.2853	4.879	0.331	66.171	0.0000
ppd15-ppd16	Tinguaro	0.0200	0.006	0.63	0.3234		0.165	0.3234	4.953	0.465	73.744	0.0000
ppd16-ppjd2	Tinguaro	0.0100	0.006	0.63	0.3424		0.204	0.3424	3.928	0.426	67.681	0.0000
ppjd2-ppd17	Tinguaro	0.0100	0.006	0.63	0.3424		0.204	0.3424	3.928	0.426	67.681	0.0000
ppd17-ppd18	Tinguaro	0.0100	0.006	0.63	0.3540		0.207	0.3540	3.965	0.423	67.114	0.0000
ppd18-ppd19	Tinguaro	0.0100	0.006	0.63	0.3594		0.209	0.3594	3.982	0.421	66.851	0.0000
ppd19-ppd20	Tinguaro	0.0100	0.006	0.63	0.3635		0.210	0.3635	3.994	0.420	66.654	0.0000
ppd20-ppd21	Tinguaro	0.0100	0.006	0.63	0.3698		0.212	0.3698	4.014	0.418	66.350	0.0000
ppd21-ppd22	Tinguaro	0.0100	0.006	0.63	0.3745		0.213	0.3745	4.028	0.417	66.125	0.0000
ppd22-ppg1	Tinguaro	0.0100	0.006	0.63	0.3858		0.217	0.3858	4.061	0.413	65.593	0.0000

VIAL D.1		Pendiente		Diámetro (m)	Q pluviales		Tirante	Punta	Resguardo (m)	Vacio ≥ 25 %		
Red de pluviales		m/m	n manning	Tubería	Punta (m3/s)		normal	Q m3/s	V m/s		Ecuación	
	Calle	Diámetro interior										
ppd3.1-ppd3.2	No tiene	0.2543	0.006	0.315	0.0066		0.017	0.0066	4.135	0.298	94.670	0.0000
ppd3.1-ppd3.3	No tiene	0.2543	0.006	0.315	0.0066		0.017	0.0066	4.135	0.298	94.670	0.0000
ppd3.1-ppd3	No tiene	0.2796	0.006	0.315	0.0066		0.016	0.0066	4.274	0.299	94.787	0.0000

VIAL D.2		Pendiente		Diámetro (m)	Q pluviales		Tirante	Punta	Resguardo (m)	Vacio ≥ 25 %		
Red de pluviales		m/m	n manning	Tubería	Punta (m3/s)		normal	Q m3/s	V m/s		Ecuación	
	Calle	Diámetro interior										
ppd15.1-ppd15.2	No tiene	0.1400	0.006	0.315	0.0243		0.036	0.0243	4.979	0.279	88.649	0.0000
ppd15.2-ppd15.3	No tiene	0.1400	0.006	0.315	0.0243		0.036	0.0243	4.979	0.279	88.649	0.0000
ppd15.3-ppd15.4	No tiene	0.1400	0.006	0.315	0.0243		0.036	0.0243	4.979	0.279	88.649	0.0000
ppd15.4-ppd15	No tiene	0.1400	0.006	0.315	0.0243		0.036	0.0243	4.979	0.279	88.649	0.0000

VIAL E		Pendiente		Diámetro (m)	Q pluviales		Tirante	Punta		Resguardo (m)	Vacio ≥ 25 %	
Red de pluviales		m/m	n manning	Tubería	Punta (m3/s)		normal	Q m3/s	V m/s			Ecuación
	Calle	Diámetro interior										
ppe1-ppe2	Princesa Dácil	0.2153	0.006	0.315	0.0103		0.022	0.0103	4.469	0.293	93.165	0.0000
ppe2-ppe3	Princesa Dácil	0.1397	0.006	0.315	0.0141		0.028	0.0141	4.219	0.287	91.245	0.0000
ppe3-ppe4	Princesa Dácil	0.1397	0.006	0.315	0.0216		0.034	0.0216	4.803	0.281	89.262	0.0000
ppe4-ppe5	Princesa Dácil	0.1000	0.006	0.315	0.0306		0.043	0.0306	4.742	0.272	86.254	0.0000
ppe5-ppe6	Princesa Dácil	0.1000	0.006	0.315	0.0306		0.043	0.0306	4.742	0.272	86.254	0.0000
ppe6-ppe7	Princesa Dácil	0.0200	0.006	0.315	0.0306		0.064	0.0306	2.691	0.251	79.647	0.0000
ppe7-ppe8	Princesa Dácil	0.0200	0.006	0.315	0.0403		0.073	0.0403	2.915	0.242	76.673	0.0000
ppe8-ppe9	Princesa Dácil	0.0200	0.006	0.315	0.0403		0.073	0.0403	2.915	0.242	76.673	0.0000
ppe9-ppe10	Princesa Dácil	0.0200	0.006	0.315	0.0607		0.090	0.0607	3.280	0.225	71.297	0.0000
ppe10-ppe11	Princesa Dácil	0.0200	0.006	0.315	0.0635		0.093	0.0635	3.323	0.222	70.618	0.0000
ppe11-ppe12	Princesa Dácil	0.0200	0.006	0.315	0.0635		0.093	0.0635	3.323	0.222	70.618	0.0000
ppe12-ppe13	Princesa Dácil	0.0200	0.006	0.315	0.0657		0.094	0.0657	3.355	0.221	70.096	0.0000
ppe13-ppe14	Princesa Dácil	0.0100	0.006	0.315	0.0727		0.119	0.0727	2.687	0.196	62.146	0.0000
ppe14-ppe15	Princesa Dácil	0.0100	0.006	0.315	0.0807		0.126	0.0807	2.765	0.189	59.926	0.0000
ppe15-ppe16	Princesa Dácil	0.0100	0.006	0.315	0.1003		0.142	0.1003	2.929	0.173	54.775	0.0000
ppe15-ppe16	Princesa Dácil	0.0100	0.006	0.315	0.1003		0.142	0.1003	2.929	0.173	54.775	0.0000
ppe17-ppc11	Princesa Dácil	0.0100	0.006	0.315	0.1219		0.160	0.1219	3.079	0.155	49.354	0.0000

APÉNDICE 2: CÁLCULO DE LOS TRAMOS DE AGUAS PLUVIALES

VIAL F		Pendiente		Diámetro (m)	Q pluviales		Tirante	Punta	Resguardo (m)	Vacio ≥ 25 %		
Red de pluviales		m/m	n manning	Tubería	Punta (m3/s)		normal	Q m3/s	V m/s		Ecuación	
	Calle	Diámetro interior										
ppf1-ppf2	Málaga	0.2146	0.006	0.315	0.0079		0.019	0.0079	4.118	0.296	93.964	0.0000
ppf2-ppf3	Málaga	0.2146	0.006	0.315	0.0130		0.024	0.0130	4.782	0.291	92.387	0.0000
ppf3-ppf4	Málaga	0.2146	0.006	0.315	0.0150		0.026	0.0150	4.998	0.289	91.844	0.0000
ppf4-ppf5	Málaga	0.1500	0.006	0.315	0.0171		0.030	0.0171	4.584	0.285	90.570	0.0000
ppf5-ppf6	Málaga	0.0800	0.006	0.315	0.0424		0.054	0.0424	4.831	0.261	83.004	0.0000
ppf6-ppf7	Málaga	0.0800	0.006	0.315	0.0445		0.055	0.0445	4.901	0.260	82.593	0.0000
ppf7-ppf8	Málaga	0.0600	0.006	0.315	0.0578		0.067	0.0578	4.779	0.248	78.768	0.0000
ppf8-ppf9	Málaga	0.0600	0.006	0.315	0.0599		0.068	0.0599	4.830	0.247	78.384	0.0000
ppf9-ppf10	Málaga	0.0500	0.006	0.315	0.0755		0.080	0.0755	4.842	0.235	74.592	0.0000
ppf10-ppg17	Málaga	0.0400	0.006	0.315	0.0920		0.094	0.0920	4.733	0.221	70.236	0.0000

VIAL G		Pendiente		Diámetro (m)	Q pluviales		Tirante	Punta	Resguardo (m)	Vacio ≥ 25 %		
Red de pluviales		m/m	n manning	Tubería	Punta (m3/s)		normal	Q m3/s	V m/s		Ecuación	
	Calle	Diámetro interior										
ppg1-ppg2	Tinguaro	0.0100	0.006	0.63	0.3877		0.217	0.3877	4.067	0.413	65.501	0.0000
ppg2-ppg3	Tinguaro	0.0100	0.006	0.63	0.4216		0.227	0.4216	4.162	0.403	63.930	0.0000
ppg3-ppg4	Tinguaro	0.0100	0.006	0.63	0.4239		0.228	0.4239	4.168	0.402	63.826	0.0000
ppg4-ppg5	Tinguaro	0.0100	0.006	0.63	0.4280		0.229	0.4280	4.179	0.401	63.638	0.0000
ppg5-ppg6	Tinguaro	0.0100	0.006	0.63	0.4280		0.229	0.4280	4.179	0.401	63.638	0.0000
ppg6-ppg7	Tinguaro	0.0100	0.006	0.63	0.4442		0.234	0.4442	4.222	0.396	62.910	0.0000
ppg7-ppg8	Tinguaro	0.0100	0.006	0.63	0.4532		0.236	0.4532	4.245	0.394	62.507	0.0000
ppg8-ppg9	Tinguaro	0.0100	0.006	0.63	0.4592		0.238	0.4592	4.261	0.392	62.241	0.0000
ppg9-ppg10	San Roque	0.0100	0.006	0.63	0.4592		0.238	0.4592	4.261	0.392	62.241	0.0000
ppg10-ppg11	San Roque	0.0100	0.006	0.63	0.4757		0.242	0.4757	4.302	0.388	61.513	0.0000
ppg11-ppg12	San Roque	0.0100	0.006	0.63	0.4986		0.249	0.4986	4.357	0.381	60.516	0.0000
ppg12-ppg13	San Roque	0.0100	0.006	0.63	0.5149		0.253	0.5149	4.395	0.377	59.815	0.0000
ppg13-ppg14	San Roque	0.0100	0.006	0.63	0.5220		0.255	0.5220	4.411	0.375	59.515	0.0000
ppg14-ppg15	San Roque	0.0100	0.006	0.63	0.5333		0.258	0.5333	4.437	0.372	59.036	0.0000
ppg15-ppg16	San Roque	0.0100	0.006	0.8	0.6147		0.252	0.6147	4.540	0.548	68.545	0.0000
ppg16-ppg17	San Roque	0.0100	0.006	0.8	0.6393		0.257	0.6393	4.590	0.543	67.896	0.0000
ppg17-ppg18	San Roque	0.0100	0.006	0.8	0.7383		0.277	0.7383	4.778	0.523	65.372	0.0000
ppg18-ppg19	San Roque	0.0100	0.006	0.8	0.7516		0.280	0.7516	4.802	0.520	65.043	0.0000
ppg19-ppg20	San Roque	0.0100	0.006	0.8	0.7731		0.284	0.7731	4.839	0.516	64.515	0.0000
ppg20-ppg21	San Roque	0.0100	0.006	0.8	0.7792		0.285	0.7792	4.850	0.515	64.367	0.0000
ppg21-pph1	San Roque	0.0062	0.006	0.8	0.7849		0.326	0.7849	4.084	0.474	59.295	0.0000

APÉNDICE 2: CÁLCULO DE LOS TRAMOS DE AGUAS PLUVIALES

VIAL H		Pendiente		Diámetro (m)	Q pluviales		Tirante	Punta	Resguardo (m)	Vacio ≥ 25 %		
Red de pluviales		m/m	n manning	Tubería	Punta (m3/s)		normal	Q m3/s	V m/s		Ecuación	
	Calle			Diámetro interior								
p-ph1-p-ph2	San Roque	0.0050	0.006	0.8	0.8105		0.352	0.8105	3.806	0.448	56.012	0.0000
p-ph2-p-ph3	San Roque	0.0050	0.006	0.8	1.1253		0.426	1.1253	4.136	0.374	46.758	0.0000
p-ph3-p-ph4	San Roque	0.0050	0.006	0.8	1.1379		0.429	1.1379	4.147	0.371	46.396	0.0000
p-ph4-p-ph5	San Roque	0.0050	0.006	0.8	1.1504		0.432	1.1504	4.158	0.368	46.037	0.0000
p-ph5-p-ph6	San Roque	0.0050	0.006	0.8	1.1643		0.435	1.1643	4.170	0.365	45.639	0.0000
p-ph6-p-ph7	San Roque	0.0050	0.006	0.8	1.1643		0.435	1.1643	4.170	0.365	45.639	0.0000
p-ph7-p-ph8	San Roque	0.0050	0.006	0.8	1.1784		0.438	1.1784	4.182	0.362	45.235	0.0000
p-ph8-p-ph9	San Roque	0.0050	0.006	0.8	1.1967		0.442	1.1967	4.197	0.358	44.710	0.0000
p-ph9-p-ph10	San Roque	0.0050	0.006	0.8	1.2136		0.446	1.2136	4.211	0.354	44.228	0.0000
p-ph10-p-ph11	San Roque	0.0050	0.006	0.8	1.2236		0.448	1.2236	4.219	0.352	43.941	0.0000
p-ph11-p-ph12	San Roque	0.0050	0.006	0.8	1.2236		0.448	1.2236	4.219	0.352	43.941	0.0000
p-ph12-p-ph13	San Roque	0.0050	0.006	0.8	1.2310		0.450	1.2310	4.225	0.350	43.729	0.0000
p-ph13-p-ph14	San Roque	0.0050	0.006	0.8	1.2619		0.457	1.2619	4.249	0.343	42.847	0.0000
p-ph14-p-ph15	San Roque	0.0050	0.006	0.8	1.2619		0.457	1.2619	4.249	0.343	42.847	0.0000
p-ph15-p-ph16	San Roque	0.0050	0.006	0.8	1.2633		0.458	1.2633	4.251	0.342	42.806	0.0000
p-ph16-p-ph17	San Roque	0.0050	0.006	0.8	1.2773		0.461	1.2773	4.261	0.339	42.406	0.0000
p-ph17-p-ph18	San Roque	0.0050	0.006	0.8	1.4644		0.504	1.4644	4.390	0.296	37.005	0.0000
p-ph18-p-ph19	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.8	1.4644		0.504	1.4644	4.390	0.296	37.005	0.0000
p-ph19-p-ph20	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.8	1.4710		0.506	1.4710	4.394	0.294	36.812	0.0000
p-ph20-p-ph21	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.8	1.4831		0.508	1.4831	4.402	0.292	36.455	0.0000
p-ph21-p-ph22	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.8	1.4768		0.507	1.4768	4.398	0.293	36.642	0.0000
p-ph22-p-ph23	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.8	1.4893		0.510	1.4893	4.405	0.290	36.274	0.0000
p-ph23-p-ph24	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.8	1.5036		0.513	1.5036	4.414	0.287	35.854	0.0000
p-ph24-p-ph25	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.8	1.5089		0.514	1.5089	4.417	0.286	35.697	0.0000
p-ph25-p-ph26	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.8	1.5699		0.529	1.5699	4.451	0.271	33.882	0.0000
p-ph26-p-ph27	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.8	1.5699		0.529	1.5699	4.451	0.271	33.882	0.0000
p-ph27-p-ph28	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.8	1.5735		0.530	1.5735	4.453	0.270	33.772	0.0000
p-ph28-p-ph29	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.8	1.5788		0.531	1.5788	4.456	0.269	33.614	0.0000
p-ph29-p-ph30	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.8	1.5814		0.532	1.5814	4.458	0.268	33.536	0.0000
p-ph30-p-ph31	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.8	1.5747		0.530	1.5747	4.454	0.270	33.738	0.0000
p-ph31-p-ph32	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.8	1.5792		0.531	1.5792	4.456	0.269	33.603	0.0000
p-ph32-p-ph33	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.8	1.5903		0.534	1.5903	4.462	0.266	33.266	0.0000
p-ph33-p-ph34	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.8	1.6082		0.538	1.6082	4.472	0.262	32.723	0.0000
p-ph34-p-ph35	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.8	1.6290		0.543	1.6290	4.482	0.257	32.089	0.0000
p-ph35-p-ph36	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.8	1.6359		0.545	1.6359	4.485	0.255	31.878	0.0000
p-ph36-ppi1	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.8	1.6401		0.546	1.6401	4.487	0.254	31.747	0.0000

VIAL I		Pendiente		Diámetro (m)	Q pluviales		Tirante	Punta	Resguardo (m)	Vacio ≥ 25 %		
Red de pluviales		m/m	n manning	Tubería	Punta (m3/s)		normal	Q m3/s	V m/s		Ecuación	
	Calle	Diámetro interior										
ppi1-ppi2	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.8	1.3682		0.482	1.3682	4.327	0.318	39.795	0.0000
ppi2-ppi3	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.8	1.0946		0.419	1.0946	4.108	0.381	47.640	0.0000
ppi3-ppi4	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.63	0.8209		0.413	0.8209	3.788	0.217	34.409	0.0000
ppi4-ppi5	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.63	0.5473		0.319	0.5473	3.455	0.311	49.365	0.0000
ppi5-ppi6	Subida de Chiguergue	0.0050	0.006	0.5	0.2736		0.242	0.2736	2.905	0.258	51.597	0.0000

VIAL I		Pendiente		Diámetro (m)	Q pluviales		Tirante	Punta	Resguardo (m)	Vacio ≥ 25 %		
Red de pluviales		m/m	n manning	Tubería	Punta (m3/s)		normal	Q m3/s	V m/s		Ecuación	
		Diámetro interior										
Tubo de Vertido		0.0200	0.006	0.315	0.2736		0.215	0.2736	4.823	0.100	31.667	0.0000

VIAL J		Pendiente		Diámetro (m)	Q pluviales		Tirante	Punta	Resguardo (m)	Vacio ≥ 25 %		
Red de pluviales		m/m	n manning	Tubería	Punta (m3/s)		normal	Q m3/s	V m/s		Ecuación	
	Calle	Diámetro interior										
ppj1-ppj2	No tiene	0.1818	0.006	0.315	0.0096		0.022	0.0096	4.120	0.293	93.131	0.0000
ppj2-ppj3	No tiene	0.1818	0.006	0.315	0.0118		0.024	0.0118	4.381	0.291	92.443	0.0000
ppj3-ppj4	No tiene	0.1818	0.006	0.315	0.0139		0.026	0.0139	4.610	0.289	91.817	0.0000
ppj4-ppj5	No tiene	0.0542	0.006	0.315	0.0145		0.035	0.0145	3.060	0.280	88.866	0.0000
ppj5-ppj6	No tiene	0.0600	0.006	0.315	0.0293		0.048	0.0293	3.911	0.267	84.778	0.0000
ppj6-ppj7	No tiene	0.0600	0.006	0.315	0.0375		0.054	0.0375	4.208	0.261	82.838	0.0000
ppj7-ppj8	No tiene	0.0600	0.006	0.315	0.0422		0.057	0.0422	4.358	0.258	81.814	0.0000
ppj8-ppj9	No tiene	0.0600	0.006	0.315	0.0445		0.059	0.0445	4.426	0.256	81.341	0.0000
ppj9-pp10	No tiene	0.0600	0.006	0.315	0.0445		0.059	0.0445	4.426	0.256	81.341	0.0000
ppj9-pph25	No tiene	0.0600	0.006	0.315	0.0467		0.060	0.0467	4.490	0.255	80.889	0.0000

VIAL K		Pendiente		Diámetro (m)	Q pluviales		Tirante	Punta		Resguardo (m)	Vacio ≥ 25 %	
Red de pluviales		m/m	n manning	Tubería	Punta (m3/s)		normal	Q m3/s	V m/s			Ecuación
	Calle	Diámetro interior										
ppk1-ppk2	Valencia	0.0400	0.006	0.315	0.0098		0.031	0.0098	2.445	0.284	90.077	0.0000
ppk2-ppk3	Valencia	0.0400	0.006	0.315	0.0139		0.037	0.0139	2.718	0.278	88.262	0.0000
ppk3-ppk4	Valencia	0.0400	0.006	0.315	0.0158		0.039	0.0158	2.823	0.276	87.525	0.0000
ppk4-ppk5	Valencia	0.0400	0.006	0.315	0.0172		0.041	0.0172	2.895	0.274	87.010	0.0000
ppk5-ppk6	Valencia	0.0400	0.006	0.315	0.0188		0.043	0.0188	2.971	0.272	86.462	0.0000
ppk6-ppk7	Valencia	0.0400	0.006	0.315	0.0201		0.044	0.0201	3.035	0.271	85.989	0.0000
ppk7-ppk8	Valencia	0.0400	0.006	0.315	0.0271		0.051	0.0271	3.315	0.264	83.819	0.0000
ppk8-ppjk1	Valencia	0.0200	0.006	0.315	0.0446		0.077	0.0446	3.003	0.238	75.446	0.0000
ppjk1-ppk9	Valencia	0.0200	0.006	0.315	0.0446		0.077	0.0446	3.003	0.238	75.446	0.0000
ppk9-ppjk2	Valencia	0.0200	0.006	0.315	0.0514		0.083	0.0514	3.128	0.232	73.625	0.0000
ppjk2-ppk10	Valencia	0.0200	0.006	0.315	0.0514		0.083	0.0514	3.128	0.232	73.625	0.0000
ppk10-ppk11	Valencia	0.0200	0.006	0.315	0.0623		0.092	0.0623	3.305	0.223	70.900	0.0000
prd11-prd12	Valencia	0.0200	0.006	0.315	0.0747		0.101	0.0747	3.479	0.214	68.040	0.0000
ppk12-ppk13	Valencia	0.0200	0.006	0.315	0.0761		0.102	0.0761	3.498	0.213	67.709	0.0000
ppk13-ppg15	Valencia	0.0200	0.006	0.315	0.0761		0.102	0.0761	3.498	0.213	67.709	0.0000

VIAL L		Pendiente		Diámetro (m)	Q pluviales		Tirante	Punta		Resguardo (m)	Vacio ≥ 25 %	
Red de pluviales		m/m	n manning	Tubería	Punta (m3/s)		normal	Q m3/s	V m/s			Ecuación
	Calle	Diámetro interior										
ppl1-ppi2	La Caleta	0.0810	0.006	0.315	0.0052		0.020	0.0052	2.582	0.295	93.770	0.0000
ppi2-ppi3	La Caleta	0.0810	0.006	0.315	0.0255		0.042	0.0255	4.170	0.273	86.756	0.0000
ppi3-ppi4	La Caleta	0.0810	0.006	0.315	0.0255		0.042	0.0255	4.168	0.273	86.769	0.0000
ppi4-ppi5	La Caleta	0.0977	0.006	0.315	0.0373		0.048	0.0373	4.987	0.267	84.799	0.0000
ppi5-ppm18	La Caleta	0.0977	0.006	0.315	0.0296		0.043	0.0296	4.656	0.272	86.402	0.0000

VIAL M		Pendiente		Diámetro (m)	Q pluviales		Tirante	Punta		Resguardo (m)	Vacio ≥ 25 %	
Red de pluviales		m/m	n manning	Tubería	Punta (m3/s)		normal	Q m3/s	V m/s			Ecuación
	Calle	Diámetro interior										
ppm1-ppm2	El Meronal	0.2562	0.006	0.315	0.0018		0.009	0.0018	2.773	0.306	97.123	0.0000
ppm2-ppm3	El Meronal	0.2562	0.006	0.315	0.0018		0.009	0.0018	2.773	0.306	97.123	0.0000
ppm3-ppm4	El Meronal	0.2562	0.006	0.315	0.0035		0.013	0.0035	3.427	0.302	96.026	0.0000
ppm4-ppm5	El Meronal	0.2562	0.006	0.315	0.0053		0.015	0.0053	3.879	0.300	95.197	0.0000
ppm5-ppm6	El Meronal	0.2562	0.006	0.315	0.0069		0.017	0.0069	4.204	0.298	94.563	0.0000
ppm6-ppm7	El Meronal	0.1249	0.006	0.315	0.0087		0.023	0.0087	3.504	0.292	92.850	0.0000
ppm7-ppm8	El Meronal	0.0200	0.006	0.315	0.0104		0.038	0.0104	1.953	0.277	87.953	0.0000
ppm8-ppm9	El Meronal	0.0200	0.006	0.315	0.0121		0.041	0.0121	2.046	0.274	87.028	0.0000
ppm9-ppm10	El Meronal	0.0200	0.006	0.315	0.0209		0.053	0.0209	2.406	0.262	83.116	0.0000
ppm10-ppm11	El Meronal	0.0200	0.006	0.315	0.0217		0.054	0.0217	2.432	0.261	82.807	0.0000
ppm11-ppm12	El Meronal	0.0200	0.006	0.315	0.0375		0.071	0.0375	2.855	0.244	77.501	0.0000
ppm12-ppm13	El Meronal	0.0200	0.006	0.315	0.0430		0.076	0.0430	2.972	0.239	75.886	0.0000
ppm13-ppm14	El Meronal	0.0200	0.006	0.315	0.0473		0.080	0.0473	3.055	0.235	74.698	0.0000
ppm14-ppm15	El Meronal	0.0200	0.006	0.315	0.0473		0.080	0.0473	3.055	0.235	74.698	0.0000
ppm15-ppm16	El Meronal	0.0200	0.006	0.315	0.0681		0.096	0.0681	3.389	0.219	69.541	0.0000
ppm16-ppm17	El Meronal	0.0200	0.006	0.315	0.0736		0.100	0.0736	3.465	0.215	68.267	0.0000
ppm17-ppm18	El Meronal	0.0200	0.006	0.315	0.0941		0.114	0.0941	3.711	0.201	63.880	0.0000
ppm18-ppm19	El Meronal	0.0200	0.006	0.315	0.1299		0.136	0.1299	4.048	0.179	56.954	0.0000
ppm19-ppm20	El Meronal	0.0200	0.006	0.315	0.1485		0.146	0.1485	4.192	0.169	53.572	0.0000
ppm20-ppm21	El Meronal	0.0200	0.006	0.315	0.1509		0.148	0.1509	4.209	0.167	53.144	0.0000
ppm21-ppm22	El Meronal	0.0200	0.006	0.315	0.1533		0.149	0.1533	4.226	0.166	52.718	0.0000
ppm22-pp_absorbente	El Meronal	0.0200	0.006	0.315	0.1541		0.149	0.1541	4.232	0.166	52.569	0.0000



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº7. Cálculo de Enterramiento de tuberías

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Referencias.....	1
3. Criterios y datos de partida.....	1
4. Resultado.....	1

1. Introducción

El siguiente "Anejo 7.- Cálculo mecánico de enterramiento de la tubería" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Chiguergue, T.M. Guía de Isora.

El objetivo de este anejo es el análisis de la resistencia geotécnica de las zanjas que contendrán la tubería.

2. Referencias

El programa usado para el cálculo de la resistencia de la zanja es el Asetub V 2.1

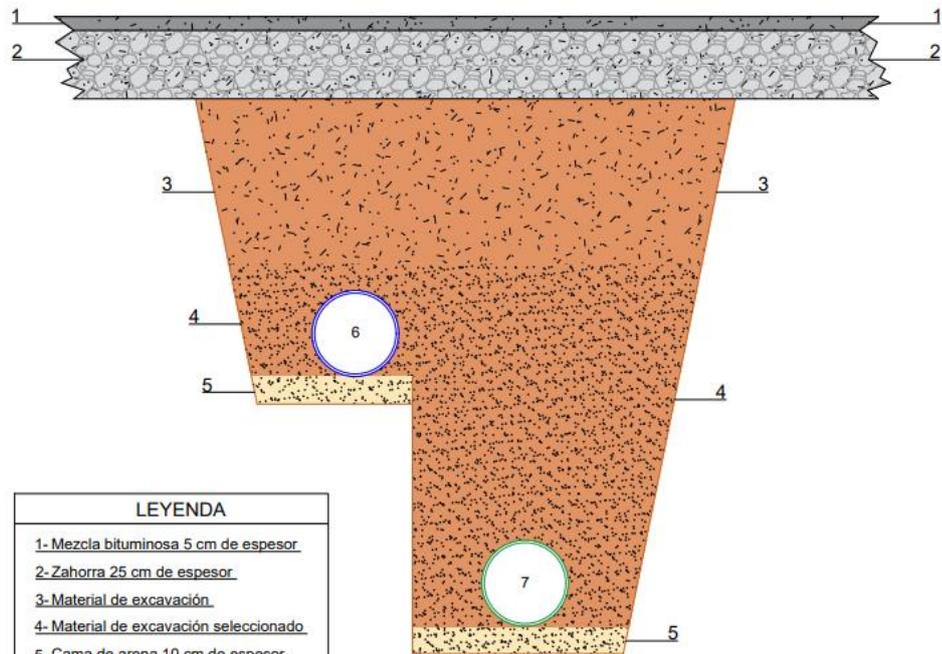
3. Criterios y datos de partida

Las consideraciones que se han adoptado para la realización de los cálculos estructurales son los siguientes:

- Alturas de zanja mínima de 1 m de cobertura de relleno sobre la generatriz superior de la tubería.
- Se ha tomado el valor de mayor profundidad obtenido en la red, el cual es 6,12 m y corresponde al pozo de registro de aguas residuales.
- Tubería de PVC-U de rigidez nominal SN-4 según la Norma ISO 9969.
- Tipo de relleno de la zanja cohesivo.
- Relleno compactado por capas en toda la altura de la zanja.
- Proctor normal 95%.
- Como vehículo de proyecto se opta por uno de hasta 12 Tn.

Sabiendo que la normativa de Aqualia recomienda emplear zanjas con berma cuando su profundidad es mayor a 4 o 5 m, la zanja dispuesta tendría la siguiente forma:

DETALLE TUBERÍA Y RELLENO DE LA EXCAVACIÓN



LEYENDA

- 1- Mezcla bituminosa 5 cm de espesor
- 2- Zahorra 25 cm de espesor
- 3- Material de excavación
- 4- Material de excavación seleccionado
- 5- Cama de arena 10 cm de espesor
- 6- Colector general de aguas pluviales
- 7- Colector general de aguas residuales

DIMENSIONES EXCAVACIÓN 2 TUBOS

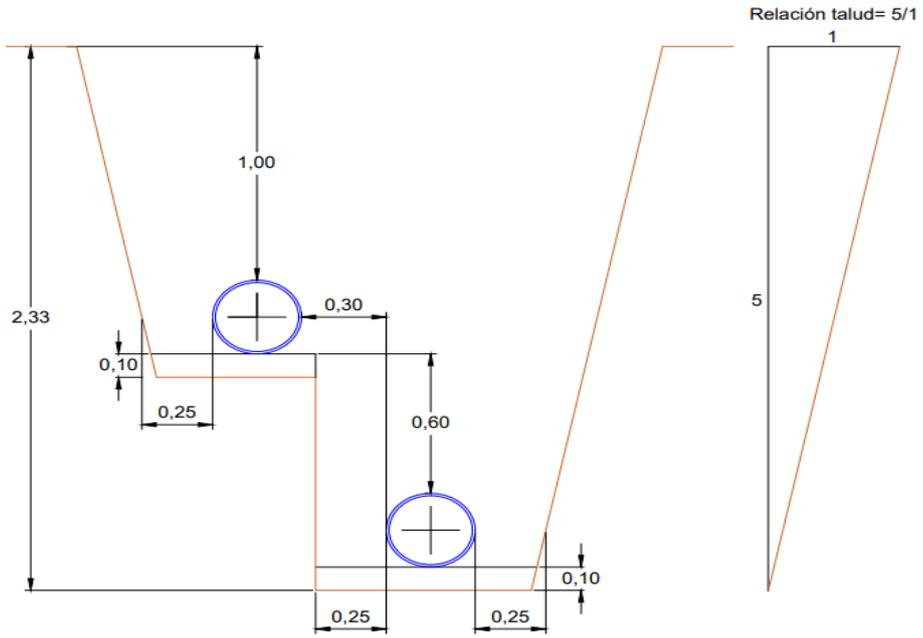


Figura 1. Sección de Zanja 1

4. Resultado

Los cálculos obtenidos por el programa ASETUB se reflejan a continuación:

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características de los tubos y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

1.1 Tubo 1

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 315 mm

Espesor: e=7.7 mm

Diámetro interior: di= 299.6 mm

Radio medio: Rm= 153.65 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm² , Et(cp)=3600 N/mm²

Peso específico: P.esp.=14 kN/m³

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm² , Sigma-t(cp)=90 N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=2.745 m

Anchura de la zanja: B1=1 m

Ángulo de inclinación de la zanja: Beta=78.69°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

Tipo de relleno: Cohesivo

Tipo de suelo: Cohesivo

Zanja entibada

Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m³

Módulos de compresión del relleno: E1=10 N/mm² E2= 10 N/mm²

Módulos de compresión del terreno: E3=5 N/mm² E4= 5 N/mm²

1.2 Tubo 2

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 315 mm

Espesor: e=7.7 mm

Diámetro interior: di= 299.6 mm

Radio medio: Rm= 153.65 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm² , Et(cp)=3600 N/mm²

Peso específico: P.esp.=14 kN/m³

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm² , Sigma-t(cp)=90 N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Altura de la zanja: $H2=2.745$ m
Anchura de la zanja: $B2=1$ m
Ángulo de inclinación de la zanja: $Beta=78.69^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: $2\alpha=60^\circ$
Tipo de relleno: Cohesivo
Tipo de suelo: Cohesivo

Zanja entibada
Peso específico de la tierra de relleno: $Y1=20$ kN/m³
Módulos de compresión del relleno: $E1=10$ N/mm² $E2= 10$ N/mm²
Módulos de compresión del terreno: $E3=5$ N/mm² $E4= 5$ N/mm²

1.3 Para ambos tubos.

Número de ejes de los vehículos: 2
Distancia entre ruedas: $a=2$ m
Distancia entre ejes: $b=3$ m
Sobrecarga concentrada: $Pc=40$ kN
Sobrecarga repartida: $Pd=40$ kN
Altura 1ª capa de pavimentación: $h1=0.07$ m
Altura 2ª capa de pavimentación: $h2=0.07$ m
Módulos de compresión de las capas: $Ef1=15000$ N/mm² $Ef2= 15000$ N/mm²

2. Determinación de las acciones sobre los tubos a largo plazo.

2.1. Presión vertical de las tierras.

2.1.1. Tubo 1

Debida a las tierras: $qv=52.56035$ kN/m²
Debida a sobrecargas concentradas: $Pvc=0$ kN/m²
Debida a sobrecargas repartidas: $Pvr=0$ kN/m²
Presión vertical total sobre el tubo 1: $qvt=52.56035$ kN/m²

2.1.2. Tubo 2

Debida a las tierras: $qv=25.40623$ kN/m²
Debida a sobrecargas concentradas: $Pvc=0$ kN/m²
Debida a sobrecargas repartidas: $Pvr=0$ kN/m²
Presión vertical total sobre el tubo 2: $qvt=25.40623$ kN/m²

2.2. Presión lateral de las tierras

2.2.1. Tubo 1: $qht=64.2383$ kN/m²
2.2.2. Tubo 2: $qht=31.09591$ kN/m²

2.3 Deformación relativa

2.3.1. Tubo 1: $dv=2.65063$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

2.3.2. Tubo 2: $dv=1.28309$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.4. Momento flector total (M)

M1 (Clave)=0.03784 kN m/m , M2 (Clave)=0.02342 kN m/m
M1 (Riñones)=-0.00606 kN m/m , M2 (Riñones)=-0.00828 kN m/m
M1 (Base)=0.15865 kN m/m , M2 (Base)= .0859 kN m/m

2.5. Fuerza axil total (N)

N1 (Clave)=9.14932 kN m/m , N2 (Clave)=11.75381 kN m/m
N1 (Riñones)=6.62924 kN m/m , N2 (Riñones)=10.80147 kN m/m
N1 (Base)=9.27338 kN m/m , N2 (Base)= 11.87787 kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

2.6.1. Tubo 1

En Clave: 5.08123 kN/mm²
En Riñones: 0.25832 kN/mm²
En Base: 17.52789 kN/mm²

2.6.2. Tubo 2

En Clave: 3.9364 kN/mm²
En Riñones: 0.57888 kN/mm²
En Base: 10.38091 kN/mm²

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial.

2.7.1. Tubo 1:

En Clave: 12.70198 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 86.37412 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 4.81653 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.7.2. Tubo 2:

En Clave: 4.81653 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 86.37412 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 4.81653 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

2.8.1. Tubo 1:

Debido al terreno: 11.12908 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua: 182.755 --NO EXISTE
Debido al terreno y al agua: 10.49026 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8.2. Tubo 2:

Debido al terreno: 27.52793 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua: 198.00699 --NO EXISTE
Debido al terreno y al agua: 24.16798 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características de los tubos y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

1.1 Tubo 1

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 315 mm

Espesor: e=7.7 mm

Diámetro interior: di= 299.6 mm

Radio medio: Rm= 153.65 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm² , Et(cp)=3600 N/mm²

Peso específico: P.esp.=14 kN/m³

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm² , Sigma-t(cp)=90 N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=2.745 m

Anchura de la zanja: B1=1 m

Ángulo de inclinación de la zanja: Beta=78.69°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

Tipo de relleno: Cohesivo

Tipo de suelo: Cohesivo

Zanja entibada

Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m³

Módulos de compresión del relleno: E1=10 N/mm² E2= 10 N/mm²

Módulos de compresión del terreno: E3=5 N/mm² E4= 5 N/mm²

1.2 Tubo 2

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 400 mm

Espesor: e=9.8 mm

Diámetro interior: di= 380.4 mm

Radio medio: Rm= 195.1 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm² , Et(cp)=3600 N/mm²

Peso específico: P.esp.=14 kN/m³

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm² , Sigma-t(cp)=90 N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Altura de la zanja: $H2=2.66$ m
Anchura de la zanja: $B2=1$ m
Ángulo de inclinación de la zanja: $Beta=78.69^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: $2\alpha=60^\circ$
Tipo de relleno: Cohesivo
Tipo de suelo: Cohesivo

Zanja entibada
Peso específico de la tierra de relleno: $Y1=20$ kN/m³
Módulos de compresión del relleno: $E1=10$ N/mm² $E2= 10$ N/mm²
Módulos de compresión del terreno: $E3=5$ N/mm² $E4= 5$ N/mm²

1.3 Para ambos tubos.

Número de ejes de los vehículos: 2
Distancia entre ruedas: $a=2$ m
Distancia entre ejes: $b=3$ m
Sobrecarga concentrada: $Pc=40$ kN
Sobrecarga repartida: $Pd=40$ kN
Altura 1ª capa de pavimentación: $h1=0.07$ m
Altura 2ª capa de pavimentación: $h2=0.07$ m
Módulos de compresión de las capas: $Ef1=15000$ N/mm² $Ef2= 15000$ N/mm²

2. Determinación de las acciones sobre los tubos a largo plazo.

2.1. Presión vertical de las tierras.

2.1.1. Tubo 1

Debida a las tierras: $qv=52.56035$ kN/m²
Debida a sobrecargas concentradas: $Pvc=0$ kN/m²
Debida a sobrecargas repartidas: $Pvr=0$ kN/m²
Presión vertical total sobre el tubo 1: $qvt=52.56035$ kN/m²

2.1.2. Tubo 2

Debida a las tierras: $qv=28.44781$ kN/m²
Debida a sobrecargas concentradas: $Pvc=0$ kN/m²
Debida a sobrecargas repartidas: $Pvr=0$ kN/m²
Presión vertical total sobre el tubo 2: $qvt=28.44781$ kN/m²

2.2. Presión lateral de las tierras

2.2.1. Tubo 1: $qht=64.2383$ kN/m²
2.2.2. Tubo 2: $qht=35.46364$ kN/m²

2.3 Deformación relativa

2.3.1. Tubo 1: $dv=2.65063$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

2.3.2. Tubo 2: $dv=1.54362$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.4. Momento flector total (M)

M1 (Clave)=0.03784 kN m/m , M2 (Clave)=0.04573 kN m/m
M1 (Riñones)=-0.00606 kN m/m , M2 (Riñones)=-0.01826 kN m/m
M1 (Base)=0.15865 kN m/m , M2 (Base)= .16045 kN m/m

2.5. Fuerza axil total (N)

N1 (Clave)=9.14932 kN m/m , N2 (Clave)=14.55572 kN m/m
N1 (Riñones)=6.62924 kN m/m , N2 (Riñones)=13.12922 kN m/m
N1 (Base)=9.27338 kN m/m , N2 (Base)= 14.75569 kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

2.6.1. Tubo 1

En Clave: 5.08123 kN/mm²
En Riñones: 0.25832 kN/mm²
En Base: 17.52789 kN/mm²

2.6.2. Tubo 2

En Clave: 4.39028 kN/mm²
En Riñones: 0.21783 kN/mm²
En Base: 11.6972 kN/mm²

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial.

2.7.1. Tubo 1:

En Clave: 11.3888 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 229.53448 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 4.27453 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.7.2. Tubo 2:

En Clave: 4.27453 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 229.53448 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 4.27453 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

2.8.1. Tubo 1:

Debido al terreno: 11.12908 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua: 182.755 --NO EXISTE
Debido al terreno y al agua: 10.49026 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8.2. Tubo 2:

Debido al terreno: 23.43135 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua: 153.29764 --NO EXISTE
Debido al terreno y al agua: 20.32474 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características de los tubos y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

1.1 Tubo 1

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 315 mm

Espesor: e=7.7 mm

Diámetro interior: di= 299.6 mm

Radio medio: Rm= 153.65 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm² , Et(cp)=3600 N/mm²

Peso específico: P.esp.=14 kN/m³

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm² , Sigma-t(cp)=90 N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=2.745 m

Anchura de la zanja: B1=1 m

Ángulo de inclinación de la zanja: Beta=78.69°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

Tipo de relleno: Cohesivo

Tipo de suelo: Cohesivo

Zanja entibada

Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m³

Módulos de compresión del relleno: E1=10 N/mm² E2= 10 N/mm²

Módulos de compresión del terreno: E3=5 N/mm² E4= 5 N/mm²

1.2 Tubo 2

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 500 mm

Espesor: e=12.3 mm

Diámetro interior: di= 475.4 mm

Radio medio: Rm= 243.85 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm² , Et(cp)=3600 N/mm²

Peso específico: P.esp.=14 kN/m³

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm² , Sigma-t(cp)=90 N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Altura de la zanja: $H2=2.56$ m
Anchura de la zanja: $B2=1$ m
Ángulo de inclinación de la zanja: $Beta=78.69^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: $2\alpha=60^\circ$
Tipo de relleno: Cohesivo
Tipo de suelo: Cohesivo

Zanja entibada
Peso específico de la tierra de relleno: $Y1=20$ kN/m³
Módulos de compresión del relleno: $E1=10$ N/mm² $E2= 10$ N/mm²
Módulos de compresión del terreno: $E3=5$ N/mm² $E4= 5$ N/mm²

1.3 Para ambos tubos.

Número de ejes de los vehículos: 2
Distancia entre ruedas: $a=2$ m
Distancia entre ejes: $b=3$ m
Sobrecarga concentrada: $Pc=40$ kN
Sobrecarga repartida: $Pd=40$ kN
Altura 1ª capa de pavimentación: $h1=0.07$ m
Altura 2ª capa de pavimentación: $h2=0.07$ m
Módulos de compresión de las capas: $Ef1=15000$ N/mm² $Ef2= 15000$ N/mm²

2. Determinación de las acciones sobre los tubos a largo plazo.

2.1. Presión vertical de las tierras.

2.1.1. Tubo 1

Debida a las tierras: $qv=52.56035$ kN/m²
Debida a sobrecargas concentradas: $Pvc=0$ kN/m²
Debida a sobrecargas repartidas: $Pvr=0$ kN/m²
Presión vertical total sobre el tubo 1: $qvt=52.56035$ kN/m²

2.1.2. Tubo 2

Debida a las tierras: $qv=30.35647$ kN/m²
Debida a sobrecargas concentradas: $Pvc=0$ kN/m²
Debida a sobrecargas repartidas: $Pvr=0$ kN/m²
Presión vertical total sobre el tubo 2: $qvt=30.35647$ kN/m²

2.2. Presión lateral de las tierras

2.2.1. Tubo 1: $qht=64.2383$ kN/m²
2.2.2. Tubo 2: $qht=38.14821$ kN/m²

2.3 Deformación relativa

2.3.1. Tubo 1: $dv=2.65063$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

2.3.2. Tubo 2: $dv=1.74133$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.4. Momento flector total (M)

M1 (Clave)=0.03784 kN m/m , M2 (Clave)=0.08423 kN m/m
M1 (Riñones)=-0.00606 kN m/m , M2 (Riñones)=-0.03894 kN m/m
M1 (Base)=0.15865 kN m/m , M2 (Base)= .28009 kN m/m

2.5. Fuerza axil total (N)

N1 (Clave)=9.14932 kN m/m , N2 (Clave)=17.96398 kN m/m
N1 (Riñones)=6.62924 kN m/m , N2 (Riñones)=15.95405 kN m/m
N1 (Base)=9.27338 kN m/m , N2 (Base)= 18.27622 kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

2.6.1. Tubo 1

En Clave: 5.08123 kN/mm²
En Riñones: 0.25832 kN/mm²
En Base: 17.52789 kN/mm²

2.6.2. Tubo 2

En Clave: 4.85702 kN/mm²
En Riñones: -0.2212 kN/mm²
En Base: 12.78055 kN/mm²

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial.

2.7.1. Tubo 1:

En Clave: 10.29438 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 226.03715 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 3.91219 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.7.2. Tubo 2:

En Clave: 3.91219 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 226.03715 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 3.91219 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

2.8.1. Tubo 1:

Debido al terreno: 11.12908 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua: 182.755 --NO EXISTE
Debido al terreno y al agua: 10.49026 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8.2. Tubo 2:

Debido al terreno: 21.98716 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua: 123.56965 --NO EXISTE
Debido al terreno y al agua: 18.66588 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características de los tubos y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

1.1 Tubo 1

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 315 mm

Espesor: e=7.7 mm

Diámetro interior: di= 299.6 mm

Radio medio: Rm= 153.65 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm² , Et(cp)=3600 N/mm²

Peso específico: P.esp.=14 kN/m³

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm² , Sigma-t(cp)=90 N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=2.745 m

Anchura de la zanja: B1=1 m

Ángulo de inclinación de la zanja: Beta=78.69°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

Tipo de relleno: Cohesivo

Tipo de suelo: Cohesivo

Zanja entibada

Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m³

Módulos de compresión del relleno: E1=10 N/mm² E2= 10 N/mm²

Módulos de compresión del terreno: E3=5 N/mm² E4= 5 N/mm²

1.2 Tubo 2

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 630 mm

Espesor: e=15.4 mm

Diámetro interior: di= 599.2 mm

Radio medio: Rm= 307.3 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm² , Et(cp)=3600 N/mm²

Peso específico: P.esp.=14 kN/m³

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm² , Sigma-t(cp)=90 N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Altura de la zanja: $H2=2.43$ m
Anchura de la zanja: $B2=1$ m
Ángulo de inclinación de la zanja: $Beta=78.69^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: $2\alpha=60^\circ$
Tipo de relleno: Cohesivo
Tipo de suelo: Cohesivo

Zanja entibada
Peso específico de la tierra de relleno: $Y1=20$ kN/m³
Módulos de compresión del relleno: $E1=10$ N/mm² $E2= 10$ N/mm²
Módulos de compresión del terreno: $E3=5$ N/mm² $E4= 5$ N/mm²

1.3 Para ambos tubos.

Número de ejes de los vehículos: 2
Distancia entre ruedas: $a=2$ m
Distancia entre ejes: $b=3$ m
Sobrecarga concentrada: $Pc=40$ kN
Sobrecarga repartida: $Pd=40$ kN
Altura 1ª capa de pavimentación: $h1=0.07$ m
Altura 2ª capa de pavimentación: $h2=0.07$ m
Módulos de compresión de las capas: $Ef1=15000$ N/mm² $Ef2= 15000$ N/mm²

2. Determinación de las acciones sobre los tubos a largo plazo.

2.1. Presión vertical de las tierras.

2.1.1. Tubo 1

Debida a las tierras: $qv=52.56035$ kN/m²
Debida a sobrecargas concentradas: $Pvc=0$ kN/m²
Debida a sobrecargas repartidas: $Pvr=0$ kN/m²
Presión vertical total sobre el tubo 1: $qvt=52.56035$ kN/m²

2.1.2. Tubo 2

Debida a las tierras: $qv=31.37929$ kN/m²
Debida a sobrecargas concentradas: $Pvc=0$ kN/m²
Debida a sobrecargas repartidas: $Pvr=0$ kN/m²
Presión vertical total sobre el tubo 2: $qvt=31.37929$ kN/m²

2.2. Presión lateral de las tierras

2.2.1. Tubo 1: $qht=64.2383$ kN/m²
2.2.2. Tubo 2: $qht=39.64511$ kN/m²

2.3 Deformación relativa

2.3.1. Tubo 1: $dv=2.65063$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

2.3.2. Tubo 2: $dv=1.92362$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.4. Momento flector total (M)

M1 (Clave)=0.03784 kN m/m , M2 (Clave)=0.1548 kN m/m
M1 (Riñones)=-0.00606 kN m/m , M2 (Riñones)=-0.08217 kN m/m
M1 (Base)=0.15865 kN m/m , M2 (Base)= .48764 kN m/m

2.5. Fuerza axil total (N)

N1 (Clave)=9.14932 kN m/m , N2 (Clave)=22.59102 kN m/m
N1 (Riñones)=6.62924 kN m/m , N2 (Riñones)=19.81689 kN m/m
N1 (Base)=9.27338 kN m/m , N2 (Base)= 23.08725 kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

2.6.1. Tubo 1

En Clave: 5.08123 kN/mm²
En Riñones: 0.25832 kN/mm²
En Base: 17.52789 kN/mm²

2.6.2. Tubo 2

En Clave: 5.44869 kN/mm²
En Riñones: -0.75729 kN/mm²
En Base: 14.04221 kN/mm²

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial.

2.7.1. Tubo 1:

En Clave: 9.17652 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 66.02528 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 3.56069 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.7.2. Tubo 2:

En Clave: 3.56069 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 66.02528 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 3.56069 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

2.8.1. Tubo 1:

Debido al terreno: 11.12908 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua: 182.755 --NO EXISTE
Debido al terreno y al agua: 10.49026 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8.2. Tubo 2:

Debido al terreno: 20.00976 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua: 94.40128 --NO EXISTE
Debido al terreno y al agua: 16.51018 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características de los tubos y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

1.1 Tubo 1

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 315 mm

Espesor: e=7.7 mm

Diámetro interior: di= 299.6 mm

Radio medio: Rm= 153.65 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm² , Et(cp)=3600 N/mm²

Peso específico: P.esp.=14 kN/m³

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm² , Sigma-t(cp)=90 N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=2.745 m

Anchura de la zanja: B1=1 m

Ángulo de inclinación de la zanja: Beta=78.69°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

Tipo de relleno: Cohesivo

Tipo de suelo: Cohesivo

Zanja entibada

Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m³

Módulos de compresión del relleno: E1=10 N/mm² E2= 10 N/mm²

Módulos de compresión del terreno: E3=5 N/mm² E4= 5 N/mm²

1.2 Tubo 2

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 800 mm

Espesor: e=19.6 mm

Diámetro interior: di= 760.8 mm

Radio medio: Rm= 390.2 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm² , Et(cp)=3600 N/mm²

Peso específico: P.esp.=14 kN/m³

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm² , Sigma-t(cp)=90 N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Altura de la zanja: $H2=2.26$ m
Anchura de la zanja: $B2=1$ m
Ángulo de inclinación de la zanja: $\text{Beta}=78.69^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: $2\alpha=60^\circ$
Tipo de relleno: Cohesivo
Tipo de suelo: Cohesivo

Zanja entibada
Peso específico de la tierra de relleno: $Y1=20$ kN/m³
Módulos de compresión del relleno: $E1=10$ N/mm² $E2= 10$ N/mm²
Módulos de compresión del terreno: $E3=5$ N/mm² $E4= 5$ N/mm²

1.3 Para ambos tubos.

Número de ejes de los vehículos: 2
Distancia entre ruedas: $a=2$ m
Distancia entre ejes: $b=3$ m
Sobrecarga concentrada: $Pc=40$ kN
Sobrecarga repartida: $Pd=40$ kN
Altura 1ª capa de pavimentación: $h1=0.07$ m
Altura 2ª capa de pavimentación: $h2=0.07$ m
Módulos de compresión de las capas: $Ef1=15000$ N/mm² $Ef2= 15000$ N/mm²

2. Determinación de las acciones sobre los tubos a largo plazo.

2.1. Presión vertical de las tierras.

2.1.1. Tubo 1

Debida a las tierras: $qv=52.56035$ kN/m²
Debida a sobrecargas concentradas: $Pvc=0$ kN/m²
Debida a sobrecargas repartidas: $Pvr=0$ kN/m²
Presión vertical total sobre el tubo 1: $qvt=52.56035$ kN/m²

2.1.2. Tubo 2

Debida a las tierras: $qv=31.46243$ kN/m²
Debida a sobrecargas concentradas: $Pvc=0$ kN/m²
Debida a sobrecargas repartidas: $Pvr=0$ kN/m²
Presión vertical total sobre el tubo 2: $qvt=31.46243$ kN/m²

2.2. Presión lateral de las tierras

2.2.1. Tubo 1: $qht=64.2383$ kN/m²
2.2.2. Tubo 2: $qht=39.78205$ kN/m²

2.3 Deformación relativa

2.3.1. Tubo 1: $dv=2.65063$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

2.3.2. Tubo 2: $dv=2.02772$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.4. Momento flector total (M)

M1 (Clave)=0.03784 kN m/m , M2 (Clave)=0.29031 kN m/m
M1 (Riñones)=-0.00606 kN m/m , M2 (Riñones)=-0.17775 kN m/m
M1 (Base)=0.15865 kN m/m , M2 (Base)= .85563 kN m/m

2.5. Fuerza axil total (N)

N1 (Clave)=9.14932 kN m/m , N2 (Clave)=28.97399 kN m/m
N1 (Riñones)=6.62924 kN m/m , N2 (Riñones)=25.1617 kN m/m
N1 (Base)=9.27338 kN m/m , N2 (Base)= 29.77387 kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

2.6.1. Tubo 1

En Clave: 5.08123 kN/mm²
En Riñones: 0.25832 kN/mm²
En Base: 17.52789 kN/mm²

2.6.2. Tubo 2

En Clave: 6.08842 kN/mm²
En Riñones: -1.44595 kN/mm²
En Base: 15.1064 kN/mm²

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial.

2.7.1. Tubo 1:

En Clave: 8.21231 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 34.57926 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 3.30986 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.7.2. Tubo 2:

En Clave: 3.30986 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 34.57926 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 3.30986 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

2.8.1. Tubo 1:

Debido al terreno: 11.12908 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua: 182.755 --NO EXISTE
Debido al terreno y al agua: 10.49026 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8.2. Tubo 2:

Debido al terreno: 18.98782 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua: 72.94073 --NO EXISTE
Debido al terreno y al agua: 15.06589 --ADMISIBLE: cumple >2.5



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº8. Movimiento de tierras

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Materiales.....	1
3. Metodología.....	1
4. Coeficientes.....	1
5. Zanjas.....	1
6. Resumen del movimiento de tierras.....	1
6.1. Red de saneamiento.....	1
6.2. Red de drenaje pluvial.....	1
6.3. Total movimiento de tierras.....	1

1. Introducción

El siguiente "Anejo 8.- Movimiento de tierras" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Chiguergue, T.M. Guía de Isora.

El objetivo de este anejo es el cálculo de movimientos de tierra que se generan durante la ejecución del presente proyecto exclusivamente debido a la apertura de zanjas existentes para instalación de nuevas conducciones y acometidas.

Los datos de movimiento de tierra se han obtenido mediante cálculo de volúmenes con ayuda de los perfiles realizados en Autocad.

2. Materiales

Según lo indicado en el Anejo 3. Geología y Geotecnia, el terreno está formado principalmente por coladas basálticas sanas de la subunidad IVa.

3. Metodología

Para el estudio de los volúmenes se han llevado varios cálculos, basados en el área del trapecio que forma la zanja.

Cabe destacar que el volumen de excavación obtenido de residuales será mucho mayor que en pluviales, debido a que la profundidad de excavación de residuales es mayor, puesto que se debe mantener una separación entre ambas conducciones, disponiendo el tramo de residuales como mínimo 60 cm por encima del de residuales.

Las ecuaciones empleadas para el cálculo de la sección de la zanja son las siguientes:

$$Demonte_{Residuales} = \left(\frac{B + b}{2} * h_{pozo} \right) * L_{tubería}$$

$$Demonte_{Pluviales} = \left(\frac{B + b}{2} * \frac{h_{pozo}}{2} \right) * L_{tubería}$$

Como valor mínimo para el ancho de la zanja se ha establecido 1 m, el cual se aumentará a 1.5 m (en la sección de la zanja donde está dispuesta la conducción de pluviales) a partir de los tramos en los que la conducción de pluviales alcanza el diámetro de 500 mm.

4. Coeficientes

El Coeficiente de Paso relaciona el volumen de un material en su estado original, antes de ser excavado en las obras de desmonte y su volumen tras su puesta en obra, es decir, tras la extensión y compactación de este.

El peso volumétrico de un material al ser excavado varía al de su puesta en obra, puesto que al excavar un material es frecuente que aumente su volumen (coeficiente de esponjamiento), para reducirse una vez otra vez cuando es compactado. Es precisamente al coeficiente que relaciona la variación de volumen de un determinado material en estado natural con el volumen obtenido mediante una determinada energía de compactación, al que denominamos coeficiente de paso, mencionado anteriormente.

Debido a la imposibilidad de realizar los estudios y ensayos necesarios del terreno, se estima unos coeficientes de paso y factores de esponjamiento en base a valores comúnmente empleados para el tipo de terreno de la zona de proyecto.

Por lo tanto, los valores de coeficiente a adoptar son los siguientes:

	Coeficiente de Paso = V_c / V_b	Factor de esponjamiento
Suelo rocoso	1.2	x

Figura 1. Coeficiente de paso y factor de esponjamiento

5. Zanjas

A continuación, se muestran los valores característicos que presentarán las zanjas realizadas, constituidas por:

- Ancho de la red sumado a 25 cm de resguardo a cada lado de la conducción.
- Talud 1H/5V.
- Cama de apoyo de la tubería de material granular (arena) de 10 cm de espesor. - Relleno seleccionado de material de préstamo
- Relleno de zahorra artificial (25 cm) y mezcla bituminosa (5 cm) según sección de firme 4221.

Tipo de terreno	Cama de arena (m)	Distancia lateral (m)	Espesor de zahorra (m)	Espesor de mezcla bituminosa (m)	Talud
Rocoso	0.1	0.25	0.25	0.05	1H/5V

Figura 2. Datos Zanja

6. Resumen del movimiento de tierras

Como resumen de lo mencionado anteriormente, en este apartado se dejan reflejados los resultados obtenidos en el movimiento de tierras de ambas redes.

Cabe mencionar que debido a que el material de excavación se trata de suelo rocoso, según el Anejo N°3 Geológico y Geotécnico de este proyecto, no será adecuado para el posterior relleno de las zanjas, por tanto, el total del volumen de excavación será contemplado en el Anejo N°16 Gestión de Residuos.

6.1. Red de saneamiento

Desmonte_total_residuales (m3)	Desmonte_total_firme (m3)	Desmonte_total_cama_de_arena (m3)
11701.17	847.08	284.07

Figura 3. Volumen excavado y relleno red de saneamiento

6.2. Red de drenaje pluvial

Desmonte_total_pluviales (m3)	Desmonte_total_firme (m3)	Desmonte_total_cama_de_arena (m3)
3642.49	918.78	254.54

Figura 4. Volumen excavado y relleno red de drenaje pluvial

6.3. Total movimiento de tierras

Desmonte_total (m3)	Desmonte_total_firme (m3)	Desmonte_total_cama_de_arena (m3)
15343.66	1765.87	538.61

Figura 5. Volumen excavado y relleno total



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº8. Movimiento de tierras

APÉNDICE

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

Datos Vial A Residuales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmorte zanja (m ³)	Desmorte pozos (m ³)	Desmorte de asfalto (m ³)	Desmorte de cama de arena (m ³)
				6.44		
0.315	pra1-prja1	26.36	88.77	6.39	9.33	2.66
0.315	prja1-pra2	10.94	36.51	6.86	3.87	1.10
0.315	pra2-pra3	29.85	109.32	7.52	10.57	3.01
0.315	pra3-pra4	23.88	98.53	6.77	8.45	2.41
0.315	pra4-pra5	39.58	142.47	7.40	14.01	4.00
0.315	pra5-pra6	37.44	151.44	7.56	13.25	3.78
0.315	pra6-pra7	43.31	180.11	9.27	15.33	4.37
0.315	pra7-prja2	4.02	21.94	8.26	1.42	0.41
0.315	prja2-pra8	34.92	163.22	7.99	12.36	3.53
0.315	pra8-pra9	30.89	138.15	9.14	10.94	3.12
0.315	pra9-prja3	7.80	41.73	10.85	2.76	0.79
0.315	prja3-pra10	1.04	7.02	9.79	0.37	0.11
0.315	pra10-pra11	48.96	287.51	9.47	17.33	4.94
0.315	pra11-prja4	6.49	36.46	9.74	2.30	0.66
0.315	prja4-pra12	2.06	12.02	10.37	0.73	0.21
0.315	pra12-pri9	7.10	45.12	11.18	2.51	0.72

Datos Vial A Pluviales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmorte zanja (m ³)	Desmorte pozos (m ³)	Desmorte de asfalto (m ³)	Desmorte de cama de arena (m ³)
				2.25		
0.315	ppa1-ppa2	12.49	5.40	2.39	4.42	1.26
0.315	ppa2-ppa3	12.94	6.04	4.46	4.58	1.31
0.315	ppa3-ppa4	11.68	11.32	3.17	4.14	1.18
0.315	ppa4-ppa5	4.82	3.09	3.20	1.71	0.49
0.315	ppa5-ppa6	5.49	3.55	2.68	1.94	0.55
0.4	ppa6-ppa7	5.26	2.73	2.97	1.86	0.53
0.4	ppa7-ppa8	8.80	5.20	2.97	3.12	0.89
0.4	ppa8-ppa9	9.00	5.32	3.58	3.19	0.91
0.4	ppa9-ppa10	10.38	7.72	5.09	3.67	1.05
0.4	ppa10-ppa11	19.68	22.36	3.22	6.97	1.99
0.4	ppa11-ppa12	4.87	3.18	5.42	1.72	0.49
0.4	ppa12-ppa13	16.37	20.09	4.59	5.80	1.65
0.4	ppa13-ppa14	12.31	12.37	4.91	4.36	1.24
0.4	ppa14-ppa15	15.17	16.51	4.14	5.37	1.53
0.4	ppa15-ppa16	12.58	11.16	5.49	4.45	1.27
0.4	ppa16-ppa17	21.35	26.59	5.65	7.56	2.16
0.4	ppa17-ppa18	22.41	28.87	5.49	7.93	2.26
0.4	ppa18-ppa19	21.07	26.24	7.72	7.46	2.13
0.4	ppa19-ppa20	20.15	37.80	5.72	7.13	2.04
0.4	ppa20-ppa21	12.63	16.51	5.60	4.47	1.28
0.4	ppa21-ppa22	12.26	15.65	6.35	4.34	1.24
0.4	ppa22-ppa23	12.87	19.07	6.05	4.56	1.30
0.4	ppa23-ppa24	11.91	16.67	7.99	4.22	1.20
0.4	ppa24-ppa25	12.23	23.92	7.02	4.33	1.24
0.4	ppa25-ppa26	9.89	16.55	8.57	3.50	1.00
0.4	ppa26-ppa27	14.20	30.26	8.80	5.03	1.43
0.4	ppa27-ppa28	14.72	32.37	4.46	5.21	1.49
0.4	ppa28-ppa29	8.18	7.93	3.92	2.90	0.83
0.4	ppa29-pph17	13.36	11.08	6.64	4.73	1.35

Datos Vial B Residuales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmante zanja (m ³)	Desmante pozos (m ³)	Desmante de asfalto (m ³)	Desmante Cama de Arena (m ³)
				6.39		
0.315	prb1-prb2	16.64	55.53	6.30	7.63	5.89
0.315	prb2-prb3	29.17	95.56	8.01	13.30	10.33
0.315	prb3-prb4	37.13	166.68	7.81	18.62	13.14
0.315	prb4-prb5	37.32	161.94	10.60	18.52	13.21
0.315	prb5-prb6	10.40	68.06	10.17	5.93	3.68
0.315	prb6-prb7	6.33	39.16	10.01	3.54	2.24
0.315	prb7-prb8	17.32	104.89	9.56	9.61	6.13
0.315	prb8-prb9	11.98	68.17	9.36	6.51	4.24
0.315	prb9-prb10	4.99	27.59	9.38	2.68	1.77
0.315	prb10-prb11	17.87	99.11	8.71	9.62	6.33
0.315	prb11-prb12	12.15	60.96	8.55	6.32	4.30
0.315	prb12-prd1	4.83	23.65	8.91	2.49	1.71

Datos Vial B Pluviales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmante zanja (m ³)	Desmante pozos (m ³)	Desmante de asfalto (m ³)	Desmante Cama de Arena (m ³)
				2.25		
0.315	ppb1-ppb2	8.72	3.77	3.24	3.09	0.89
0.315	ppb2-ppb3	13.67	9.53	4.28	4.84	1.39
0.315	ppb3-ppb4	10.23	9.43	3.92	3.62	1.03
0.315	ppb4-ppb5	8.00	6.63	2.84	2.83	0.81
0.315	ppb5-ppb6	30.68	17.12	2.70	10.86	3.10
0.315	ppb6-ppja1	32.18	16.89	2.41	11.39	3.25
0.315	ppjb1-ppb7	2.78	1.26	3.06	0.98	0.28
0.315	ppb7-ppb8	4.13	2.53	4.19	1.46	0.42
0.315	ppb8-ppb9	25.09	22.55	6.89	8.88	2.53
0.315	ppb9-ppb10	11.83	19.34	7.74	4.19	1.19
0.315	ppb10-ppb11	6.00	11.29	7.74	2.12	0.61
0.315	ppb11-ppb12	17.00	32.00	6.66	6.02	1.72
0.315	ppb12-ppb13	7.88	12.38	6.37	2.79	0.80
0.315	ppb13-ppb14	5.80	8.63	6.39	2.05	0.59
0.315	ppb14-ppb15	33.75	50.43	4.50	11.95	3.41

Datos Vial C Residuales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmonte zanja (m ³)	Desmonte pozos (m ³)	Desmonte de asfalto (m ³)	Desmonte de cama de arena (m ³)
				4.86		
0.315	prc1-prc2	31.01	72.69	6.30	10.98	3.13
0.315	prc2-prc3	16.92	55.43	8.84	5.99	1.71
0.315	prc3-prc4	28.60	146.47	9.79	10.13	2.89
0.315	prc4-prc5	7.06	41.46	9.36	2.50	0.71
0.315	prc5-prc6	10.11	55.89	9.09	3.58	1.02
0.315	prc6-prjc1	17.95	95.40	9.07	6.35	1.81
0.315	prjc1-prc7	5.85	30.99	9.29	2.07	0.59
0.315	prc7-prc8	10.27	56.22	9.29	3.64	1.04
0.315	prc8-prc9	5.06	27.70	9.18	1.79	0.51
0.315	prc9-prcj2	6.58	35.44	9.00	2.33	0.66
0.315	prcj2-prcj3	8.57	44.94	8.87	3.03	0.87
0.315	prcj3-prh12	11.56	59.40	9.16	4.09	1.17

Datos Vial C Pluviales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmonte zanja (m ³)	Desmonte pozos (m ³)	Desmonte de asfalto (m ³)	Desmonte de cama de arena (m ³)
				2.39		
0.315	ppc1-ppc2	6.29	2.94	2.36	2.23	0.64
0.315	ppc2-ppc3	6.68	2.96	2.36	2.36	0.67
0.315	ppc3-ppjc1	6.89	3.05	2.34	2.44	0.70
0.315	ppjc1-ppc4	14.16	6.20	2.34	5.01	1.43
0.315	ppc4-ppc5	13.86	6.07	2.34	4.91	1.40
0.315	ppc5-ppc6	6.79	2.97	5.33	2.40	0.69
0.315	ppc6-ppc7	4.74	5.70	4.79	1.68	0.48
0.315	ppc7-ppc8	3.76	3.98	4.32	1.33	0.38
0.315	ppc8-ppc9	9.32	8.70	6.71	3.30	0.94
0.315	ppc9-ppc10	7.25	11.48	5.99	2.57	0.73
0.315	ppc10-ppc11	10.57	14.60	7.81	3.74	1.07
0.315	ppc11-ppc12	9.80	18.64	7.16	3.47	0.99
0.315	ppc12-ppc13	6.11	10.46	5.31	2.16	0.62
0.4	ppc13-ppjc2	5.54	6.63	4.12	1.96	0.56
0.4	ppjc2-ppc14	8.39	7.40	6.26	2.97	0.85
0.4	ppc14-ppc15	8.36	12.18	7.90	2.96	0.84
0.4	ppc15-ppc16	13.20	25.46	5.67	4.67	1.33
0.4	ppc16-ppc17	6.69	8.66	4.77	2.37	0.68
0.4	ppc17-ppc18	5.54	5.83	5.20	1.96	0.56
0.4	ppc18-pph2	9.94	11.59	4.93	3.52	1.00

Datos Vial D Residuales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmonte zanja (m ³)	Desmonte pozos (m ³)	Desmonte de asfalto (m ³)	Desmonte de cama de arena (m ³)
				8.91		
0.315	prd1-prd2	20.97	108.49	6.71	7.42	2.12
0.315	prd2-prd3	13.81	49.06	6.86	4.89	1.39
0.315	prd3-prd4	14.12	51.71	7.40	5.00	1.43
0.315	prd4-prjd1	12.37	50.03	8.87	4.38	1.25
0.315	prjd1-prd5	5.45	28.01	9.14	1.93	0.55
0.315	prd5-prjd2	12.51	66.93	7.81	4.43	1.26
0.315	prjd2-prd6	6.07	26.34	7.74	2.15	0.61
0.315	prd6-prg1	5.80	24.88	7.52	2.05	0.59

Datos Vial D Pluviales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmonte zanja (m ³)	Desmonte pozos (m ³)	Desmonte de asfalto (m ³)	Desmonte de cama de arena (m ³)
				4.07		
0.315	ppb15-ppd1	8.59	3.04	3.33	3.04	0.87
0.315	ppd1-ppjd1	2.59	1.76	4.61	0.92	0.26
0.315	ppjd1-ppb2	13.15	13.29	3.42	4.66	1.33
0.315	ppd2-ppd3	7.05	4.96	3.15	2.50	0.71
0.315	ppd3-ppd4	5.50	3.50	3.40	1.95	0.56
0.315	ppd4-ppd5	8.80	6.14	3.40	3.12	0.89
0.315	ppd5-ppd6	5.39	3.76	4.10	1.91	0.54
0.4	ppd6-ppd7	9.01	7.89	4.43	3.19	0.91
0.4	ppd7-ppd8	7.66	7.38	6.64	2.71	0.77
0.4	ppd8-ppd9	9.76	15.27	4.05	3.46	0.99
0.4	ppd9-ppd10	3.10	2.68	5.74	1.10	0.31
0.4	ppd10-ppd11	8.66	11.37	4.43	3.07	0.87
0.4	ppd11-ppd12	4.66	4.49	4.39	1.65	0.47
0.5	ppd12-ppd13	10.80	15.00	4.10	4.48	1.63
0.5	ppd13-ppd14	6.10	7.81	4.59	2.53	0.92
0.5	ppd14-ppd15	9.63	14.10	4.61	4.00	1.45
0.63	ppd15-ppd16	4.58	6.75	5.85	1.90	0.69
0.63	ppd16-ppjd2	8.20	15.94	6.84	3.41	1.24
0.63	ppjd2-ppd17	4.89	11.40	9.68	2.03	0.74
0.63	ppd17-ppd18	11.97	41.84	8.12	4.97	1.81
0.63	ppd18-ppd19	9.38	26.72	7.81	3.90	1.42
0.63	ppd19-ppd20	9.96	27.09	7.22	4.14	1.50
0.63	ppd20-ppd21	9.45	23.47	5.60	3.92	1.43
0.63	ppd21-ppd22	6.36	11.76	4.50	2.64	0.96

Datos Vial D.1 Residuales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmante zanja (m ³)	Desmante pozos (m ³)	Desmante de asfalto (m ³)	Desmante de cama de arena (m ³)
				4.70		
0.315	prd1-prd2	4.11	9.24	4.88	1.46	0.42
0.315	prd2-prd3	8.47	19.97	6.71	3.00	0.86

Datos Vial D.1 Pluviales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmante zanja (m ³)	Desmante pozos (m ³)	Desmante de asfalto (m ³)	Desmante de cama de arena (m ³)
				2.25		
0.315	ppd3.1-ppd3.2	4.52	1.88	2.57	1.60	0.46
0.315	ppd3.2-ppd3.3	2.94	1.45	2.34	1.04	0.30
0.315	ppd3.3-ppd3	6.39	2.80	3.15	2.26	0.65

Datos Vial D.2 Residuales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmante zanja (m ³)	Desmante pozos (m ³)	Desmante de asfalto (m ³)	Desmante de cama de arena (m ³)
				5.67		
0.315	prg3.1-prg3.2	8.41	24.04	7.74	2.98	0.85
0.315	prg3.2-prg3.3	7.79	33.42	6.48	2.76	0.79
0.315	prg3.3-prg3	6.77	23.01	9.43	2.40	0.68

Datos Vial D.2 Pluviales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmante zanja (m ³)	Desmante pozos (m ³)	Desmante de asfalto (m ³)	Desmante de cama de arena (m ³)
				2.81		
0.315	ppb15.1-ppb15.2	4.08	2.25	3.83	1.44	0.41
0.315	ppb15.2-ppb15.3	6.11	4.93	4.59	2.16	0.62
0.315	ppb15.3-ppb15.4	5.78	5.81	4.14	2.05	0.58
0.315	ppb15.4-ppb15	3.79	3.36	4.50	1.34	0.38

Datos Vial E Residuales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmorte zanja (m ³)	Desmorte pozos (m ³)	Desmorte de asfalto (m ³)	Desmorte de cama de arena (m ³)
				4.57		
0.315	pre1-prje1	4.89	10.59	4.16	1.73	0.49
0.315	prje1-pre2	13.88	26.68	4.50	4.91	1.40
0.315	pre2-pre3	6.10	12.96	5.02	2.16	0.62
0.315	pre3-pre4	10.70	26.13	4.82	3.79	1.08
0.315	pre4-pre5	8.36	19.36	5.51	2.96	0.84
0.315	pre5-pre6	19.89	54.82	4.88	7.04	2.01
0.315	pre6-pre7	9.05	21.34	4.97	3.20	0.91
0.315	pre7-pre8	7.19	17.36	4.59	2.55	0.73
0.315	pre8-pre9	5.20	11.33	6.98	1.84	0.53
0.315	pre9-pre10	6.26	23.42	7.11	2.22	0.63
0.315	pre10-pre11	15.62	59.92	6.71	5.53	1.58
0.315	pre11-pre12	2.95	10.48	6.71	1.04	0.30
0.315	pre12-prc5	24.12	85.69	9.63	8.54	2.44

Datos Vial E Pluviales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmorte zanja (m ³)	Desmorte pozos (m ³)	Desmorte de asfalto (m ³)	Desmorte de cama de arena (m ³)
				2.75		
0.315	ppe1-ppe2	10.63	5.70	2.72	3.76	1.07
0.315	ppe2-ppe3	10.66	5.66	2.72	3.77	1.08
0.315	ppe3-ppe4	2.63	1.40	3.02	0.93	0.27
0.315	ppe4-ppe5	4.05	2.44	2.57	1.43	0.41
0.315	ppe5-ppe6	3.21	1.58	3.65	1.14	0.32
0.315	ppe6-ppe7	6.46	4.91	3.40	2.29	0.65
0.315	ppe7-ppe8	7.72	5.39	3.83	2.73	0.78
0.315	ppe8-ppe9	10.58	8.53	3.22	3.75	1.07
0.315	ppe9-ppe10	6.46	4.22	2.59	2.29	0.65
0.315	ppe10-ppe11	2.20	1.09	2.97	0.78	0.22
0.315	ppe11-ppe12	7.71	4.56	2.25	2.73	0.78
0.315	ppe12-ppe13	1.45	0.60	2.95	0.51	0.15
0.315	ppe13-ppe14	6.00	3.51	5.40	2.12	0.61
0.315	ppe14-ppe15	22.88	27.94	2.57	8.10	2.31
0.315	ppe15-ppe16	1.89	0.93	3.51	0.67	0.19
0.315	ppe15-ppe16	7.58	5.50	4.91	2.68	0.77
0.315	ppe17-ppc11	15.88	17.28	7.81	5.62	1.60

Datos Vial F Residuales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmonte zanja (m ³)	Desmonte pozos (m ³)	Desmonte de asfalto (m ³)	Desmonte de cama de arena (m ³)
				6.39		
0.315	prf1-prf2	14.48	48.32	8.60	5.13	1.46
0.315	prf2-prf3	20.98	103.44	9.43	7.43	2.12
0.315	prf3-prf4	37.20	207.65	10.26	13.17	3.76
0.315	prf4-prh7	10.08	63.11	8.71	3.57	1.02

Datos Vial F Pluviales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmonte zanja (m ³)	Desmonte pozos (m ³)	Desmonte de asfalto (m ³)	Desmonte de cama de arena (m ³)
				2.30		
0.315	ppf1-ppf2	10.56	4.68	2.30	3.74	1.08
0.315	ppf2-ppf3	5.76	2.56	2.30	2.04	0.59
0.315	ppf3-ppf4	9.62	4.27	4.16	3.41	0.98
0.315	ppf4-ppf5	13.35	11.92	3.74	4.73	1.35
0.315	ppf5-ppf6	4.09	3.20	5.96	1.45	0.41
0.315	ppf6-ppf7	10.80	14.85	6.62	3.82	1.09
0.315	ppf7-ppf8	11.20	17.45	7.27	3.97	1.13
0.315	ppf8-ppf9	12.90	22.50	6.30	4.57	1.30
0.315	ppf9-ppf10	9.84	14.46	7.52	3.48	0.99
0.315	ppf10-ppg17	12.12	22.02	4.23	4.29	1.22

Datos Vial G Residuales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmante zanja (m ³)	Desmante pozos (m ³)	Desmante de asfalto (m ³)	Desmante de cama de arena (m ³)
				7.52		
0.315	prg1-prg2	17.49	72.16	8.39	6.19	1.77
0.315	prg2-prg3	13.37	63.86	9.43	4.73	1.35
0.315	prg3-prg4	8.03	44.82	12.13	2.84	0.81
0.315	prg4-prg5	13.31	104.93	12.29	4.71	1.34
0.315	prg5-prjg1	21.79	174.90	11.88	7.71	2.20
0.315	prjg1-prg6	11.21	85.88	11.68	3.97	1.13
0.315	prg6-prg7	11.29	84.45	11.59	4.00	1.14
0.315	prg7-prjg2	5.50	40.70	9.32	1.95	0.56
0.315	prjg2-prg8	8.27	45.42	7.99	2.93	0.84
0.315	prg8-prjg3	6.86	30.68	6.91	2.43	0.69
0.315	prjg3-prg9	2.45	9.05	6.98	0.87	0.25
0.315	prg9-prg10	9.12	34.12	6.41	3.23	0.92
0.315	prg10-prg11	3.94	13.21	7.07	1.39	0.40
0.315	prg11-prjg4	9.70	36.90	6.98	3.43	0.98
0.315	prjg4-prg12	13.35	49.94	8.78	4.73	1.35

Datos Vial G Pluviales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmante zanja (m ³)	Desmante pozos (m ³)	Desmante de asfalto (m ³)	Desmante de cama de arena (m ³)
				3.94		
0.63	ppd22-ppg1	5.98	7.31	5.85	2.48	0.75
0.63	ppg1-ppg2	9.55	18.57	3.80	3.97	1.20
0.63	ppg2-ppg3	4.12	4.83	5.24	1.71	0.52
0.63	ppg3-ppg4	10.31	17.64	2.90	4.28	1.30
0.63	ppg4-ppg5	3.29	2.79	2.97	1.37	0.41
0.63	ppg5-ppg6	12.23	10.66	2.77	5.08	1.54
0.63	ppg6-ppg7	14.11	11.27	4.50	5.86	1.78
0.63	ppg7-ppg8	4.33	6.20	5.36	1.80	0.55
0.63	ppg8-ppg9	7.01	12.29	6.66	2.91	0.88
0.63	ppg9-ppg10	7.94	17.95	7.61	3.30	1.00
0.63	ppg10-ppg11	14.23	37.54	6.66	5.91	1.79
0.63	ppg11-ppg12	5.31	12.00	6.10	2.21	0.67
0.63	ppg12-ppg13	8.95	18.26	5.20	3.72	1.13
0.63	ppg13-ppg14	11.42	19.34	5.20	4.74	1.44
0.63	ppg14-ppg15	9.47	16.04	6.55	3.93	1.19
0.63	ppg15-ppg16	26.47	58.66	5.20	10.99	3.34
0.8	ppg16-ppg17	9.62	16.29	4.23	3.99	1.21
0.8	ppg17-ppg18	12.25	16.30	3.71	5.09	1.54
0.8	ppg18-ppg19	12.63	14.40	5.51	5.24	1.59
0.8	ppg19-ppg20	12.28	22.28	7.07	5.10	1.55
0.8	ppg20-ppg21	14.60	35.35	8.78	6.06	1.84

Datos Vial H Residuales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmante zanja (m ³)	Desmante pozos (m ³)	Desmante de asfalto (m ³)	Desmante de cama de arena (m ³)
				8.78		
0.315	prg12-prh1	23.43	118.77	11.70	5.30	2.37
0.315	prh1-prh2	13.43	100.73	11.86	8.29	1.36
0.315	prh2-prh3	12.81	97.87	10.01	4.75	1.29
0.315	prh3-prh4	8.48	51.36	9.99	4.54	0.86
0.315	prh4-prh5	21.00	126.79	9.99	3.00	2.12
0.315	prh5-prh6	16.39	98.96	9.99	7.43	1.66
0.315	prh6-prh7	24.73	149.31	8.71	5.80	2.50
0.315	prh7-prh8	20.73	104.00	10.58	8.76	2.09
0.315	prh8-prh9	23.74	154.90	13.77	7.34	2.40
0.315	prh9-prh10	20.89	196.88	13.55	8.40	2.11
0.315	prh10-prh11	27.32	251.54	12.22	7.40	2.76
0.315	prh11-prh12	8.28	65.95	10.15	9.67	0.84

Datos Vial H Pluviales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmante zanja (m ³)	Desmante pozos (m ³)	Desmante de asfalto (m ³)	Desmante de cama de arena (m ³)
				8.78		
0.8	ppg21-pph1	39.91	124.41	5.45	16.57	5.03
0.8	pph1-pph2	24.50	43.81	3.78	10.17	3.09
0.8	pph2-pph3	9.12	10.62	5.38	3.79	1.15
0.8	pph3-pph4	11.77	20.74	6.37	4.89	1.48
0.8	pph4-pph5	11.63	24.95	7.47	4.83	1.47
0.8	pph5-pph6	12.87	33.25	8.62	5.34	1.62
0.8	pph6-pph7	10.31	31.47	8.57	4.28	1.30
0.8	pph7-pph8	28.88	87.60	6.53	11.99	3.64
0.8	pph8-pph9	18.27	40.33	7.16	7.59	2.30
0.8	pph9-pph10	21.40	52.58	4.55	8.89	2.70
0.8	pph10-pph11	12.83	18.58	3.80	5.33	1.62
0.8	pph11-pph12	6.94	8.14	5.67	2.88	0.87
0.8	pph12-pph13	20.70	38.80	4.86	8.60	2.61
0.8	pph13-pph14	14.40	22.55	3.42	5.98	1.81
0.8	pph14-pph15	9.09	9.40	3.53	3.77	1.15
0.8	pp15-pph16	14.40	15.47	4.73	5.98	1.81
0.8	pp16-pph17	37.98	57.55	4.37	15.77	4.79
0.8	pph17-pph18	9.11	12.58	4.05	3.78	1.15
0.8	pph18-pph19	6.56	8.29	5.94	2.72	0.83
0.8	pph19-pph20	12.83	25.39	5.78	5.33	1.62
0.8	pph20-pph21	14.79	28.37	4.57	6.14	1.86
0.8	pph21-pph22	7.59	11.05	6.10	3.15	0.96
0.8	pph22-pph23	13.48	27.50	6.75	5.60	1.70
0.8	pph23-pph24	16.01	36.76	5.90	6.65	2.02
0.8	pph24-pph25	12.72	24.95	5.56	5.28	1.60
0.8	pph25-pph26	11.42	20.91	8.33	4.74	1.44
0.8	pph26-pph27	14.38	42.15	7.99	5.97	1.81
0.8	pph27-pph28	13.57	37.90	4.43	5.64	1.71
0.8	pph28-pph29	6.07	8.53	5.15	2.52	0.76
0.8	pph29-pph30	9.46	15.86	5.20	3.93	1.19
0.8	pph30-pph31	9.67	16.38	5.38	4.02	1.22
0.8	pph31-pph32	10.26	18.08	6.39	4.26	1.29
0.8	pph32-pph33	13.63	29.36	5.40	5.66	1.72
0.8	pph33-pph34	10.27	18.19	5.67	4.26	1.29
0.8	pph34-pph35	14.58	27.33	4.84	6.05	1.84
0.8	pph35-pph36	10.46	16.29	4.95	4.34	1.32

Datos Vial I Residuales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmante zanja (m ³)	Desmante pozos (m ³)	Desmante de asfalto (m ³)	Desmante de cama de arena (m ³)
				10.15		
0.315	prh12-pri1	8.28	51.07	11.61	2.93	0.84
0.315	pri1-pri2	25.23	187.21	13.16	8.93	2.55
0.315	pri2-pri3	26.02	230.08	11.25	9.21	2.63
0.315	pri3-pri4	26.38	187.40	9.14	9.34	2.66
0.315	pri4-pri5	41.31	221.01	8.96	14.62	4.17
0.315	pri5-pri6	17.34	90.32	8.33	6.14	1.75
0.315	pri6-pri7	33.39	157.77	8.01	11.82	3.37
0.315	pri7-pri8	24.49	109.93	8.53	8.67	2.47
0.315	pri8-pri9	34.33	167.49	11.18	12.15	3.47
0.315	pri9-prj1	19.00	133.86	10.49	6.73	1.92

Datos Vial I Pluviales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmante zanja (m ³)	Desmante pozos (m ³)	Desmante de asfalto (m ³)	Desmante de cama de arena (m ³)
				4.95		
0.8	pph36-ppi1	11.00	17.60	7.67	4.57	1.66
0.8	ppi1-ppi2	24.54	65.40	6.05	10.19	3.71
0.8	ppi2-ppi3	23.08	46.68	5.65	9.58	3.49
0.63	ppi3-ppi4	19.14	35.71	6.46	7.95	2.89
0.63	ppi4-ppi5	23.40	51.03	6.89	9.72	3.53
0.5	ppi5-ppi6	26.33	61.86	5.72	10.93	3.98

Datos Vial J Residuales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmante zanja (m ³)	Desmante pozos (m ³)	Desmante de asfalto (m ³)	Desmante de cama de arena (m ³)
				11.18		
0.315	pri9-prj1	19.00	133.86	10.49	6.73	1.92
0.315	prj1-prj2	26.68	172.06	9.43	9.45	2.69
0.315	prj2-prj3	37.16	207.43	8.80	13.16	3.75
0.315	prj3-prj4	14.88	75.69	8.35	5.27	1.50
0.315	prj4-prj5	14.17	67.19	10.87	5.02	1.43
0.315	prj5-prj6	37.36	253.07	9.32	13.23	3.77
0.315	prj6-prj7	22.47	123.41	9.11	7.95	2.27
0.315	prj7-prj8	14.49	77.26	8.33	5.13	1.46
0.315	prj8-prj9	28.57	134.99	10.51	10.11	2.89
0.315	prj9-prj10	27.04	174.90	9.74	9.57	2.73
0.315	prj10-prj11	33.35	194.62	9.52	11.81	3.37
0.315	prj1-Pto. Conexión	15.15	85.66	9.20	5.36	1.53

Datos Vial J Pluviales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmante zanja (m ³)	Desmante pozos (m ³)	Desmante de asfalto (m ³)	Desmante de cama de arena (m ³)
				2.30		
0.315	ppj1-ppj2	3.17	1.35	2.30	1.12	0.32
0.315	ppj2-ppj3	10.90	4.65	2.32	3.86	1.10
0.315	ppj3-ppj4	9.56	4.13	3.62	3.38	0.97
0.315	ppj4-ppj5	10.33	7.80	2.81	3.66	1.04
0.315	ppj5-ppj6	40.48	22.37	3.38	14.33	4.09
0.315	ppj6-ppj7	4.66	3.23	3.44	1.65	0.47
0.315	ppj7-ppj8	3.09	2.19	3.22	1.09	0.31
0.315	ppj8-ppj9	4.10	2.68	2.66	1.45	0.41
0.315	ppj9-pp10	2.00	1.03	2.86	0.71	0.20
0.315	ppj9-pph25	5.65	3.18	5.56	2.00	0.57

Datos Vial J.1 Residuales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmante zanja (m ³)	Desmante pozos (m ³)	Desmante de asfalto (m ³)	Desmante de cama de arena (m ³)
				4.50		
0.315	prj4.1-prj4.2	21.01	44.63	5.63	7.44	2.12
0.315	prj4.2-prj4.3	49.31	139.50	5.87	17.46	4.98
0.315	prj4.3-prj4.4	9.10	27.22	5.47	3.23	0.92
0.315	prj4.4-prj4.5	2.44	6.65	5.36	0.86	0.25
0.315	prj4.5-prj4.6	10.90	28.94	4.52	3.86	1.10
0.315	prj4.6-prj4	4.59	9.81	8.35	1.62	0.46

Datos Vial K Residuales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmante zanja (m ³)	Desmante pozos (m ³)	Desmante de asfalto (m ³)	Desmante de cama de arena (m ³)
				7.09		
0.315	pri9-prj1	10.58	40.42	9.99	3.75	1.07
0.315	prj1-prj2	16.70	100.83	9.61	5.91	1.69
0.315	prj2-prj3	6.57	37.62	9.61	2.33	0.66
0.315	prj3-prj4	13.38	76.62	8.87	4.74	1.35
0.315	prj3-prj5	4.72	24.25	8.44	1.67	0.48
0.315	prj4-prj5	10.51	54.01	8.19	3.72	1.06
0.315	prj5-prj6	17.78	82.20	9.99	6.29	1.80

Datos Vial K Pluviales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmante zanja (m ³)	Desmante pozos (m ³)	Desmante de asfalto (m ³)	Desmante de cama de arena (m ³)
				2.66		
0.315	ppk1-ppk2	2.15	1.11	3.20	0.76	0.27
0.315	ppk2-ppk3	4.05	2.62	5.33	0.64	0.51
0.315	ppk3-ppk4	7.59	9.13	3.60	1.20	0.96
0.315	ppk4-ppk5	4.63	3.47	3.98	0.73	0.58
0.315	ppk5-ppk6	3.50	2.96	6.53	0.55	0.44
0.315	ppk6-ppk7	7.64	11.71	8.03	1.20	0.96
0.315	ppk7-ppk8	8.46	16.66	5.83	1.33	1.07
0.315	ppk8-ppjk1	5.01	6.70	3.80	0.79	0.63
0.315	ppjk1-ppk9	2.43	1.95	7.70	0.38	0.31
0.315	ppk9-ppjk2	8.47	15.83	3.49	1.33	1.07
0.315	ppjk2-ppk10	2.29	1.65	5.06	0.36	0.29
0.315	ppk10-ppk11	4.20	4.75	4.16	0.66	0.53
0.315	prd11-prd12	3.56	3.18	5.13	0.56	0.45
0.315	ppk12-ppk13	9.67	11.10	4.25	1.52	1.22
0.315	ppk13-ppg15	5.67	5.20	6.55	0.89	0.71

Datos Vial L Residuales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmorte zanja (m ³)	Desmorte pozos (m ³)	Desmorte de asfalto (m ³)	Desmorte de cama de arena (m ³)
				3.89		
0.315	prl1-prl2	13.06	23.04	5.40	4.62	1.32
0.315	prl2-prm10	6.61	17.74	12.06	2.34	0.67

Datos Vial L Pluviales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmorte zanja (m ³)	Desmorte pozos (m ³)	Desmorte de asfalto (m ³)	Desmorte de cama de arena (m ³)
				2.25		
0.315	ppl1-ppl2	14.71	7.59	2.25	5.21	1.85
0.315	ppl2-ppl3	14.34	7.40	2.25	5.08	1.81
0.315	ppl3-ppl4	8.07	4.16	2.25	2.86	1.02
0.315	ppl4-ppl5	11.00	5.68	3.67	3.89	1.39
0.315	ppl5-ppm18	4.07	3.85	8.73	1.44	0.51

Datos Vial M Residuales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmorte zanja (m ³)	Desmorte pozos (m ³)	Desmorte de asfalto (m ³)	Desmorte de cama de arena (m ³)
				8.64		
0.315	prm1-prm2	11.00	54.61	9.47	3.89	1.11
0.315	prm2-prm3	17.35	97.47	9.83	6.14	1.75
0.315	prm3-prm4	9.35	55.25	11.00	3.31	0.94
0.315	prm4-prm5	2.80	19.29	11.77	0.99	0.28
0.315	prm5-prm6	18.98	143.49	12.24	6.72	1.92
0.315	prm6-prm7	4.37	34.90	11.93	1.55	0.44
0.315	prm7-prm8	2.74	21.10	11.86	0.97	0.28
0.315	prm8-prm9	11.31	86.41	11.54	4.00	1.14
0.315	prm9-prm10	20.06	147.65	12.06	7.10	2.03
0.315	prm10-prm11	6.97	54.52	12.35	2.47	0.70
0.315	prm11-Conexión_Depuradora	7.08	57.27	12.69	2.51	0.72

Datos Vial M Pluviales						
Diámetro (m)	Tubería	Longitud (m)	Desmante zanja (m ³)	Desmante pozos (m ³)	Desmante de asfalto (m ³)	Desmante de cama de arena (m ³)
				2.32		
0.315	ppm1-ppm2	3.61	1.93	2.32	1.28	0.55
0.315	ppm2-ppm3	5.07	2.72	2.32	1.79	0.77
0.315	ppm3-ppm4	9.17	4.91	2.32	3.25	1.38
0.315	ppm4-ppm5	7.25	3.89	2.32	2.57	1.09
0.315	ppm5-ppm6	2.16	1.16	2.52	0.76	0.33
0.315	ppm6-ppm7	5.95	3.55	2.77	2.11	0.90
0.315	ppm7-ppm8	10.22	6.85	4.46	3.62	1.54
0.315	ppm8-ppm9	3.69	4.40	6.14	1.31	0.56
0.315	ppm9-ppm10	5.48	9.54	7.34	1.94	0.83
0.315	ppm10-ppm11	7.81	16.76	7.70	2.76	1.18
0.315	ppm11-ppm12	11.85	26.92	8.08	4.20	1.79
0.315	ppm12-ppm13	15.54	37.39	9.02	5.50	2.35
0.315	ppm13-ppm14	3.08	8.45	9.59	1.09	0.47
0.315	ppm14-ppm15	6.44	19.00	10.62	2.28	0.97
0.315	ppm15-ppm16	15.88	52.97	9.20	5.62	2.40
0.315	ppm16-ppm17	5.83	16.38	8.57	2.06	0.88
0.315	ppm17-ppm18	29.03	74.96	8.73	10.28	4.38
0.315	ppm18-ppm19	11.59	30.58	8.96	4.10	1.75
0.315	ppm19-ppm20	6.20	16.86	7.74	2.19	0.94
0.315	ppm20-ppm21	4.16	9.52	5.99	1.47	0.63
0.315	ppm21-ppm22	9.23	15.59	3.85	3.27	1.39
0.315	ppm22-pp_absorbente	4.65	4.65	6.28	1.65	0.70



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº9. Firmes y Pavimentos

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Referencias.....	1
3. Categorías de Tráfico.....	1
3.1. Categorías de Tráfico Pesado.....	1
3.2. Categoría de la explanada.....	2
4. Secciones del Firme.....	3
5. Definición de los materiales.....	3
5.1. Zahorra artificial.....	3
5.2. Mezcla bituminosa en caliente.....	4
5.3. Riego.....	7
5.3.1. Riego de adherencia.....	8
5.3.2. Riego de imprimación.....	9
6. Conclusión.....	9

1. Introducción

El siguiente "Anejo 9.- Firmes y pavimentos" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Chiguergue, T.M. Guía de Isora.

El objeto de este anejo es realizar el estudio de los firmes necesarios para consolidar la superficie de rodadura del viario del núcleo poblacional de Chiguergue posteriormente a su retirada para la instalación de las redes de las que este proyecto es objeto.

2. Referencias

Para el desarrollo del presente Anejo, se ha consultado la siguiente documentación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG3), aprobada por la orden FOM/891/2004, de 1 de marzo
- Norma 6.1-IC sobre secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por la orden FOM/3460/2003 de 28 de noviembre.
- Norma 3.1 IC sobre trazado, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por la orden FOM/273/2016 de 19 de febrero.

3. Categoría de Tráfico Pesado y Explanada

3.1. Categorías de Tráfico Pesado

La tipología de firme, así como de la propia explanada, deberá adecuarse, principalmente a las acciones previstas del tráfico, según la Instrucción 6.1 -IC Secciones de firme, deberá adecuarse a las acciones del tráfico pesado.

La Instrucción a la que se hace referencia en este anejo, distingue entre los distintos tipos de explanada según el IMDp, que se puede definir como volumen de tráfico pesado que circula por una determinada sección durante un año.

Según la Instrucción 6.1 -IC Secciones de firme podemos distinguir las diferentes categorías de tráfico según su IMDp:

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

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

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

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

Como no se ha podido realizar el estudio de la IMD del núcleo de Chiguergue se ha procedido a su estimación por la morfología de la zona de estudio.

El tráfico en la zona, al tratarse de un pequeño núcleo de la zona alta de la isla, se basa mayoritariamente en vehículos ligeros (motocicletas, turismos y camiones de hasta 3500 kg de MMA) y en menor medida por vehículos pesados de carácter público, destinados al transporte público y a servicios de limpieza.

La empresa Titsa es la empresa que suministra el servicio de transporte público a la isla de Tenerife, concretamente al núcleo de Chiguergue, la línea 492, con una frecuencia de tránsito baja, ya que sólo pasa en días laborables a las 7:15, las 10:20 y las 19:00. Además, teniendo en cuenta la frecuencia de el tráfico de servicios de carácter de limpieza urbana se puede concluir que el IMDp es menor de 25 vehículos pesados/día.

Por lo tanto, con las conclusiones anteriormente tomadas en cuenta, se considera una categoría de tráfico pesado T42.

3.2. Categoría de la explanada

Para la definición de la estructura del firme, la Instrucción 6.1-IC Secciones de Firme, establece tres tipos de explanada según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (E_{v2}), obtenido de acuerdo con la NLT-357 (Ensayo de carga con placa). Estos valores se ven representados en la siguiente tabla:

TABLA 2. MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA

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

Ante la inexistencia de los ensayos debidos, recurrimos al "Anejo 3.- Geológico y geotécnico", donde se ha concluido que los terrenos de la zona de estudio serán clasificados según el GETCAN-011 como terrenos T1: Terreno favorable, atendiendo a este criterio, se ha optado por realizar el dimensionamiento del firme con una explanada tipo E2, siendo una categoría intermedia, asegurando así la veracidad del cálculo.

4. Secciones del Firme

En la Instrucción 6.1-IC "Secciones de firme", se recogen las secciones del firme según la categoría de tráfico pesado y la categoría de explanada. Entre las posibles soluciones se seleccionará en cada caso concreto la más adecuada, técnica y económicamente.

A continuación, se exponen dos figuras con las secciones del firme:

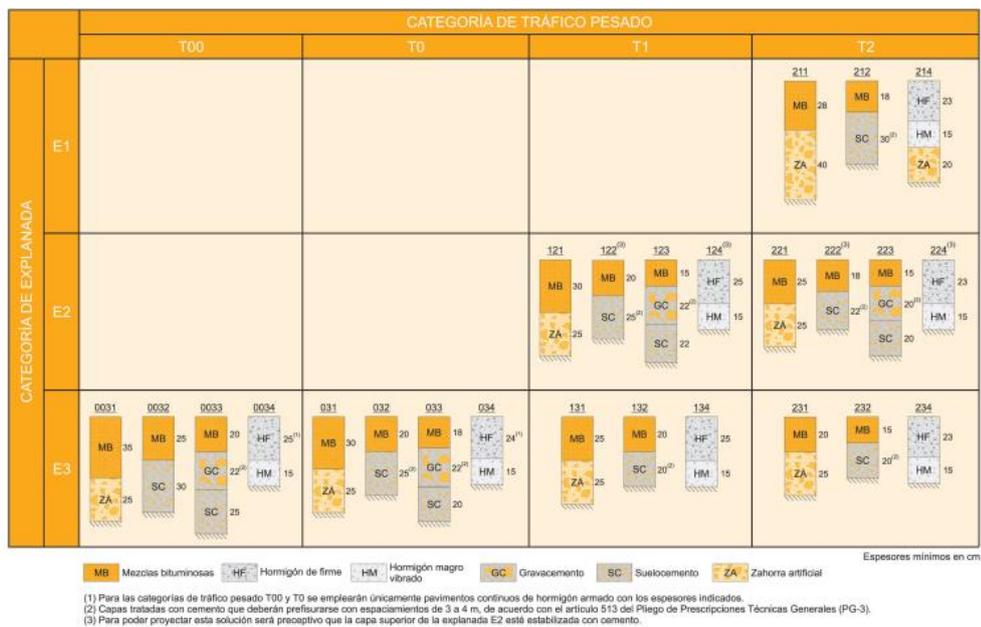


FIGURA 2.1. CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2, EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA

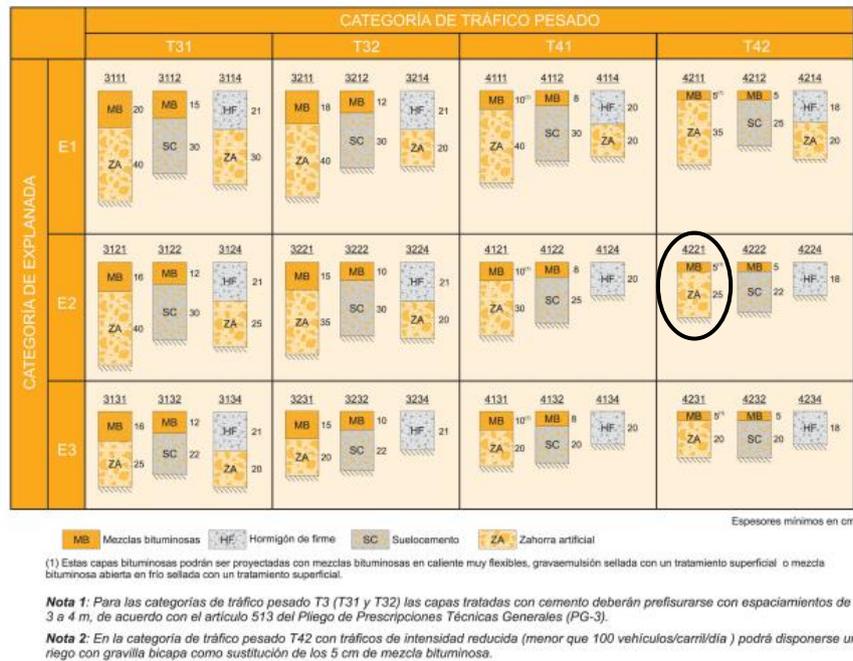


FIGURA 2.2. CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42), EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA

Como resultado de la categoría del tráfico pesado y de la explanada, se considera que la sección adecuada del firme es la T4221, correspondiente a 25 centímetros de espesor de Zahorra Artificial (ZA) y 5 centímetros de espesor de Mezcla Bituminosa (MB).

5. Definición de los materiales

5.1. Zahorra artificial (ZA)

Se trata de un material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

5.2. Mezcla bituminosa en caliente (MB)

Para la elección del tipo de ligante bituminoso, se ha de seleccionar un tipo de ligantes hidrocarbonados, para ello, se tendrá en cuenta la zona térmica estival del área de trabajo.

A continuación, se muestra un mapa con las zonas térmicas estivales en España:

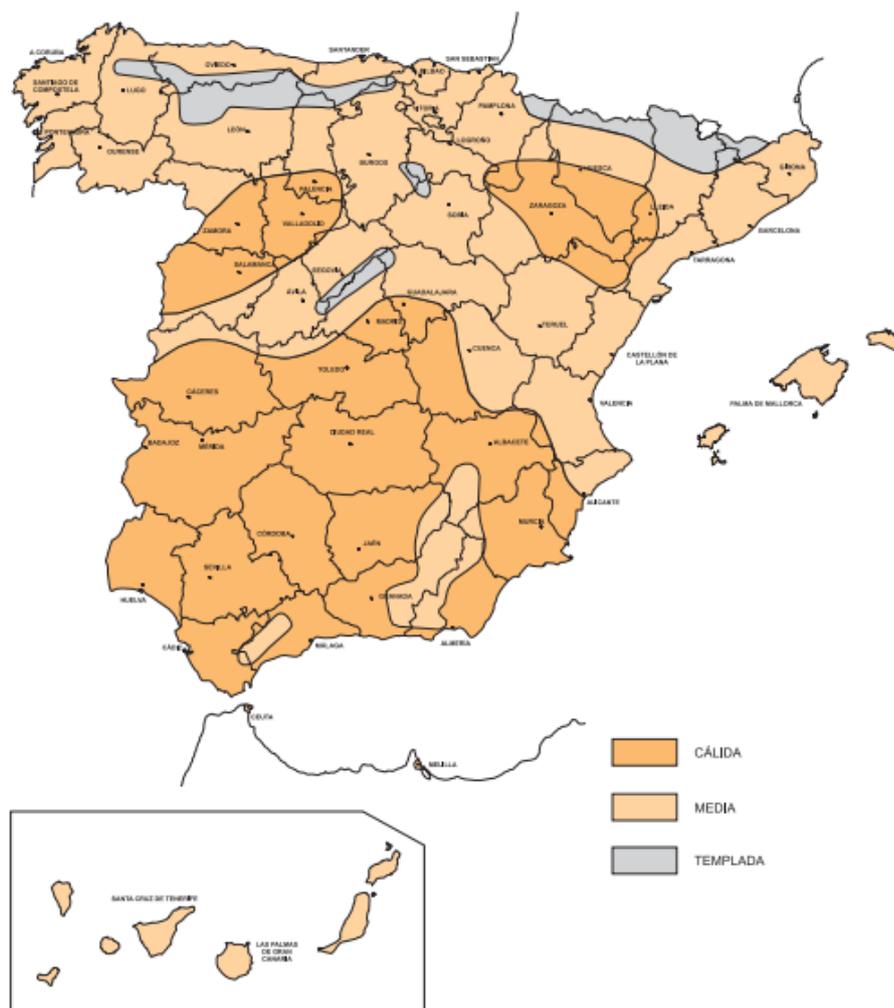


Figura 1. Zonas Térmicas Estivales

La zona de proyecto se encuentra en las Islas Canarias, concretamente en la isla de Tenerife, por lo que se trata de una zona térmica estival media.

Conocida la zona térmica estival, el artículo 542.2.2. del PG-3 permite determinar el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y ARCENES	T4
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
MEDIA	35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70	
TEMPLADA	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60				

Figura 2. Tabla 542. 1.a – Tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en capa de rodadura y siguiente

Por lo tanto, según la tabla anterior, el tipo de ligante que se empleará en la capa de rodadura será el 50/70.

A continuación, se procede a calcular el tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y espesor de firme que se definirá según la Tabla 542.9 del PG-3.

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 AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

Figura 3. Tabla 542. 9 – Tipo de mezcla en función del tipo y espesor de la capa

La sección del firme elegida está formada por 5cm de mezcla bituminosa, por lo tanto, el tipo de mezcla a utilizar en la capa de rodadura elegido serán 5 cm de espesor de AC 16 surf D. Se trata de una mezcla de tipo hormigón bituminoso (AC), con tamaño máximo del árido de 16, para capa de rodadura y granulometría densa (D).

5.3. Riego

Un riego es una emulsión bituminosa aplicada sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidrocarbonado o conglomerante hidráulico, para la colocación sobre esta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla o lechada bituminosa.

El tipo de emulsión bituminosa a emplear vendrá fijado en el artículo 213 "Emulsiones bituminosas" del PG-3.

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808.

C	% ligante	B	P	F	C. rotura	aplicación
---	-----------	---	---	---	-----------	------------

Donde:

<i>C</i>	designación relativa a que la emulsión bituminosa es catiónica.
<i>% ligante</i>	contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428).
<i>B</i>	indicación de que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
<i>P</i>	se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.
<i>F</i>	se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%. Puede ser opcional indicar el tipo de fluidificante, siendo F_m (fluidificante mineral) o F_v (fluidificante vegetal).
<i>C.rotura</i>	número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura (norma UNE-EN 13075-1).
<i>aplicación</i>	abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión: ADH riego de adherencia. TER riego de adherencia (termoadherente). CUR riego de curado. IMP riego de imprimación. MIC microaglomerado en frío. REC reciclado en frío.

5.3.1. Riego de adherencia

El riego de adherencia es una emulsión bituminosa aplicada sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla o una lechada bituminosa.

El tipo de emulsión a emplear vendrá fijado en artículo 213 "Emulsiones bituminosas" del PG-3. Se empleará una emulsión del tipo C60B3 ADH. Se trata de una emulsión bituminosa catiónica (C) con 60% de contenido de ligante, el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico (B), con un índice de rotura de 3 para riego de adherencia.

La dotación utilizada en Canarias es de 0.5 Kg/m².

5.3.2. Riego de imprimación

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

El tipo de emulsión a emplear vendrá fijado en artículo 213 "Emulsiones bituminosas" del PG-3.

Se empleará una emulsión del tipo C50BF4 IMP. Se trata de una emulsión bituminosa catiónica (C) con 50% de contenido de ligante, el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico (B), con un índice de rotura de 4 para riego de imprimación.

La dotación utilizada en Canarias es de 0.5 Kg/m².

6. Conclusión

Resumiendo, los aspectos más importantes para el proyecto, se llega a las siguientes conclusiones:

Resumiendo, los aspectos más importantes para el proyecto, se llega a las siguientes conclusiones:

- Categoría del Tráfico Pesado = T42 IMDp (veh. pesados/día) < 25.
- Sección Tipo de Firme = T4221, 25 centímetros de espesor de Zahorra Artificial (ZA) y 5 centímetros de espesor de Mezcla Bituminosa (MB).
- Tipo de ligante hidrocarbonado = 50/70.
- Tipo de mezcla bituminosa = AC16 surf D.
- Por todo lo mencionado anteriormente, la reposición del firme será de 25 cm de zahorra artificial y 5cm de mezcla bituminosa tipo AC16 Surf D, colocando el correspondiente Riego de imprimación entre la zahorra y la mezcla bituminosa, y, finalmente, riego de adherencia en la mezcla bituminosa.



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº10. Servicios Afectados

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Servicios afectados.....	1
2.1. Red de abastecimiento de agua.....	1
2.2. Red eléctrica.....	2
2.3. Red de telecomunicaciones.....	2
2.4. Red de alumbrado público.....	3
2.5. Zona de Vertido.....	3
2.6. Zona de tránsito de vecinos y peatones.....	3
3. Restitución de los servicios afectados.....	3

1. Introducción

El siguiente "Anejo 10.- Servicios afectados" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Chiguergue, T.M. Guía de Isora.

El objetivo de este anejo es la descripción de los servicios que pudieran verse afectados por la ejecución del presente proyecto., siendo imprescindible la identificación y localización de las posibles instalaciones que se encuentren en estas para minimizar las posibles afecciones a dichos servicios.

Este Anejo sólo contemplará la posibilidad de afección sin entrar en profundidad en la definición. Por lo que durante el transcurso de las obras se tendrá especial cuidado y se procurará no interferir con ningún servicio.

2. Servicios Afectados

- Red de abastecimiento de agua, Entemanser S.A.
- Red eléctrica, Endesa.
- Red de telecomunicaciones, Telefónica de España S.A.U.
- Red de alumbrado público, Ilustre Ayuntamiento de Guía de Isora.
- Zona de tránsito de vecinos y peatones.

2.1. Red de abastecimiento de agua

La presencia de la red de abastecimiento en zona de proyecto es escasa, por lo que no habrá interferencias con las redes de aguas residuales y pluviales.

No obstante, en caso de cualquier problema no previsto que pueda surgir en la realización de la obra con respecto al abastecimiento, se deberá cortar el suministro de agua potable en aquellos puntos donde se puedan producir afecciones a la red de suministro, siendo fundamental la coordinación con la empresa concesionaria del servicio de abastecimiento de Guía de Isora Entemanser.

Una vez localizadas las conducciones afectadas, la excavación en los puntos críticos se realizará de forma manual para evitar producir posibles daños en las instalaciones y garantizar la seguridad de los trabajadores.

2.2. Red eléctrica

En el núcleo urbano de Chiguergue, las redes eléctricas están dispuestas de forma aérea, por lo que no se prevén afecciones a conducciones enterradas, por lo que se deberá prestar atención a aquellas zonas donde se lleve a cabo el uso de maquinaria que pueda suponer un riesgo para la red, cortando el suministro eléctrico a su vez en aquellos tramos donde se puedan producir afecciones a este último.



Figura 1. Ubicación Redes Eléctricas

2.3. Red de telecomunicaciones

Al contrario de lo que sucede en otros servicios, como el abastecimiento de agua o la red eléctrica en los cuales hay un único operador, en Guía de Isora existe más de un operador de telecomunicaciones con redes propias.

Dichas redes están presentes tanto aéreas como subterráneas, siendo estas últimas las que se vean afectadas como resultado de la ejecución del presente proyecto.

Es por esto por lo que, durante la ejecución de algunas de las fases de obras previstas, se deberá cortar el servicio en aquellos puntos donde se puedan producir afecciones a la red de telecomunicaciones, siendo fundamental la coordinación con la empresa propietaria de dichas redes.

2.4. Red de alumbrado público

La red de alumbrado público se presenta en su mayor parte aérea, donde se ubican lo más alejado de la calzada, su colocación se sitúa en el borde más alejado de la calle y lo más cercano a las propiedades privadas, sujetos tanto por postes como por la propia fachada de las casas y algunas partes restantes van enterradas bajo las aceras, siendo estas últimas las que se verán afectadas como resultado de la ejecución del presente Proyecto.

Durante la ejecución de algunas de las fases de obras previstas, se deberá de proceder a cortar el suministro eléctrico en aquellos puntos donde se puedan producir afecciones a la red de alumbrado público, siendo fundamental la coordinación con el organismo propietario de dichas redes, el Servicio de Alumbrado del Ayuntamiento de Guía de Isora, para evitar que se produzcan situaciones de riesgo que puedan provocar accidentes a los trabajadores, debido al potencial de riesgo que conllevan las redes eléctricas en caso de una errónea actuación.

Una vez localizadas las conducciones afectadas, la excavación en los puntos críticos se realizará de forma manual para evitar producir daños en las instalaciones y garantizar la seguridad de los trabajadores.

La intervención y reposición de este servicio se realizará siguiendo las instrucciones del Ayuntamiento de Guía de Isora y en concreto el Servicio de Alumbrado Público.

2.5. Puntos de Vertido

El trazado de las conducciones afecta, por el vertido de las aguas pluviales de la zona de proyecto a aquellos puntos previstos para el desagüe de las aguas pluviales en el terreno, por lo que será necesario la autorización del Consejo Insular de Aguas de Tenerife.

2.6. Zona de tránsito de vecinos y peatones

La zona de tránsito de vecinos y peatones hacia sus viviendas se verán afectada por las obras, por lo que se deberá avisar con suficiente antelación los días de trabajo, si se va a producir algún corte de circulación y si se habilita algún desvío provisional mientras se ejecuta los trabajos.

3. Servicios Afectados

La realización de las obras de instalación de recogida de aguas residuales y de drenaje de agua pluvial, los servicios afectados se quedarán al descubierto, por lo que se adoptarán aquellas medidas que sean necesarias para proteger y advertir de la existencia de dichas instalaciones, evitando que estas instalaciones se puedan ver afectadas durante su normal funcionamiento. La intervención y reposición de los servicios afectados se realizará

siguiendo las instrucciones establecidas por las empresas propietarias de dichas instalaciones, siendo fundamental la coordinación con estas empresas para garantizar la seguridad de los trabajos de intervención sobre estos servicios.



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº11. Señalización

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Referencias.....	1
3. Aspectos fundamentales.....	1
4. Señalización requerida.....	1
4.1. Introducción.....	1
4.2. Exposición de la señalización requerida.....	2
4.2.1. Señalización vertical.....	2
4.2.2. Señalización horizontal.....	3
4.2.3. Balizamiento.....	3
4.2.4. Elementos luminosos.....	3
4.2.5. Vallado de obra.....	3
4.2.6. Semáforos.....	3
4.2.7. Trabajadores de la señalización.....	4
5. Plantillas de modelos de señalización de obra.....	4
5.1. Corte de calle y desvíos.....	4
5.2. Estrechamiento del carril de circulación en vía de doble sentido.....	5
5.3. Estrechamiento del carril de circulación en vía de doble único.....	6
5.4. Estrechamiento del carril de circulación en cruces.....	7
5.5. Suspensión de carril de circulación vía de sentido único de circulación.....	8

5.6. Paso alternativo vía de doble sentido de circulación con señales.....	9
5.7. Paso alternativo vía de doble sentido de circulación con trabajadores de señalización.....	10
5.8. Paso alternativo de vías de doble sentido de circulación con semáforos.....	11

1. Introducción

El siguiente "Anejo 11.- Señalización" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Chiguergue, T.M. Guía de Isora.

El objetivo de este anejo es servir de ayuda a los responsables de las obras a realizar, aportando diferentes situaciones y teniendo que ser adoptadas para cada caso. Sera de aplicación en todas las obras que afecten a la calzada.

2. Referencias

Para el desarrollo de este anejo, se ha consultado la siguiente documentación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG3) aprobada por la ORDEN FOM 891/2004, de 1 de marzo.
- Norma 8.3 IC aprobada por O.M de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento y defensa de obras, modificada parcialmente por el RD 208/1989 de 3 de febrero.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Manual de Señalización Urbana de Obras fijas.

3. Aspectos fundamentales

Las características fundamentales a tener en cuenta a la hora de la señalización son:

- La señalización a utilizar debe de ir adosada a vehículos o/y remolques.
- Se debe emplear elementos luminosos tanto de día como de noche.
- La movilidad de las señalizaciones, es decir, tanto en obras móviles como en obras que se realizan con movimiento ininterrumpido o si se efectúa en intervalos dentro de una misma jornada.

La señalización y balizamiento de las obras es fundamental en la seguridad vial. Por lo que para la buena señalización se necesita:

- Sencillez.
- Claridad.
- Uniformidad.

- Estar justificada y ser creíbles sin resultar excesivos.
- Actualizada con la evolución de la obra.
- Anulada tan pronto como acabe la afección.

Las normas básicas para implantar la señalización son:

- Colocarlas en lugares visibles.
- La señalización que entre en contradicción con la señalización de obra deberá ser retirada o tapada.
- Estar situada a la derecha del conductor
- Estar situada antes de la zona afectada.

Sera el contratista el que deba colocar, adquirir y realizar el mantenimiento de la señalización, balizamiento y defensa de estos. Así como, estará obligado a cumplir cualquier modificación que el director de las obras pueda considerar oportuna.

4. Señalización requerida

4.1. Introducción

A la hora de la planificación de los desvíos de tráfico es importante tener en cuenta:

- Ordenar la circulación en la zona afectada para garantizar en condiciones de seguridad a todos los usuarios independientemente del modo de transporte usado.
- Informar al usuario de la presencia de las obras.
- Modificando su comportamiento, adaptándolo a la situación no habitual representada por las obras y sus circunstancias.

4.2. Exposición de la señalización requerida

4.2.1. Señalización vertical

El color amarillo es el distintivo principal entre la señalización de obra y la convencional. Por lo tanto, solo se emplearán señales con fondo blanco para las advertencias de peligro prioridad, prohibición y fin de prohibición, así como en el fondo de las señales de carriles y las de personalización y dirección.

Por tanto, aquellas señalizaciones con fondo azul (dirección obligatoria, por ejemplo), así como aquellas cuyo fondo es rojo (STOP o dirección prohibida), serán iguales que las normales. Los paneles complementarios deberán tener el fondo amarillo.

La señalización no deberá ser plástica y se colocará mediante trípodes o elementos de sustitución similares. En obras de larga duración la señalización será fija. Para el caso de las obras temporales, se valorará otras características de la obra, además de la duración, como la intensidad de tráfico, tipo de ocupación, etc...

4.2.2. Señalización horizontal

Las obras que tengan una duración superior a 15 días deberán pintar con marcas viales color amarillo. Aquellas que se eliminen se hará mediante fresado y no con pintado negro.

Será por cuenta de la empresa solicitante la instalación y mantenimiento durante la obra de la señalización horizontal adecuada a la configuración de la circulación en cada momento, siempre con el consentimiento escrito del Área de Circulación y Transporte.

Las correspondientes señales podrán ser sustituidas por captafaros TB-10, aplicados sobre el pavimento.

4.2.3. Balizamiento

Las obras deben de estar balizadas correctamente. Si hubiera alguna afección en horario nocturno, el responsable de los trabajos deberá colocar balizamientos luminosos.

4.2.4. Elementos luminosos

En las obras en las que la señalización provisional está implantada durante las horas nocturnas, las señales y los elementos de balizamiento no solo serán reflectantes, sino que deberán ir acompañados de elementos luminosos indicados en los ejemplos.

4.2.5. Vallado de obra

El vallado de obra que se encuentre en calzada tendrá que ser con barreras NEW JERSEY en caso de obras de larga duración. En el resto se usarán conos homologados, con una separación mínima entre ellos de 0.5m.

4.2.6. Semáforos

Será por cuenta de la empresa solicitante las modificaciones necesarias debidas a la obra del sistema de semaforización, incluyendo canalizaciones, reguladores, semáforos, etc...

adecuadas a la configuración de la circulación de cada momento, siempre con el consentimiento escrito del Área de Circulación y Transporte.

Las modificaciones se realizarán por la empresa adjudicataria del mantenimiento de semáforos, para garantizar la coherencia y fiabilidad de un sistema de seguridad como este, así como su inclusión en el inventario informático disponible en el Área de Circulación y Transporte a efectos de control.

4.2.7. Trabajadores de la señalización

Los trabajadores de la señalización deberán estar correctamente identificados y con vestimenta de alta visibilidad homologada (RD 1047/1992) y señales manuales de STOP/DIRECCION OBLIGATORIA para dar paso alternativo a la circulación.

5. Plantillas de modelos de señalización de obra

A continuación, se exponen diferentes plantillas extraídas del “Manual de ejemplos de obras fijas” de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, para la señalización correcta de las obras de ejecución de las zanjas bajo la calzada y otras estructuras necesarias.

Todas las señales utilizadas pertenecen al Anexo I del Catálogo de elementos de señalización, balizamiento y defensa para las obras de la Norma 8.3 IC.

Además, la mayoría de la zona presenta calles estrechas, por lo tanto, en primer lugar, se expone la plantilla de corte y desvíos de calles. Seguido de otras propuestas que pueden ser utilizadas donde sea necesario.

5.1. Corte de calles y desvíos

Consideraciones que se deben tener en cuenta en obras de largo plazo (más de tres meses):

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso solo será necesario para obras de media y larga duración.

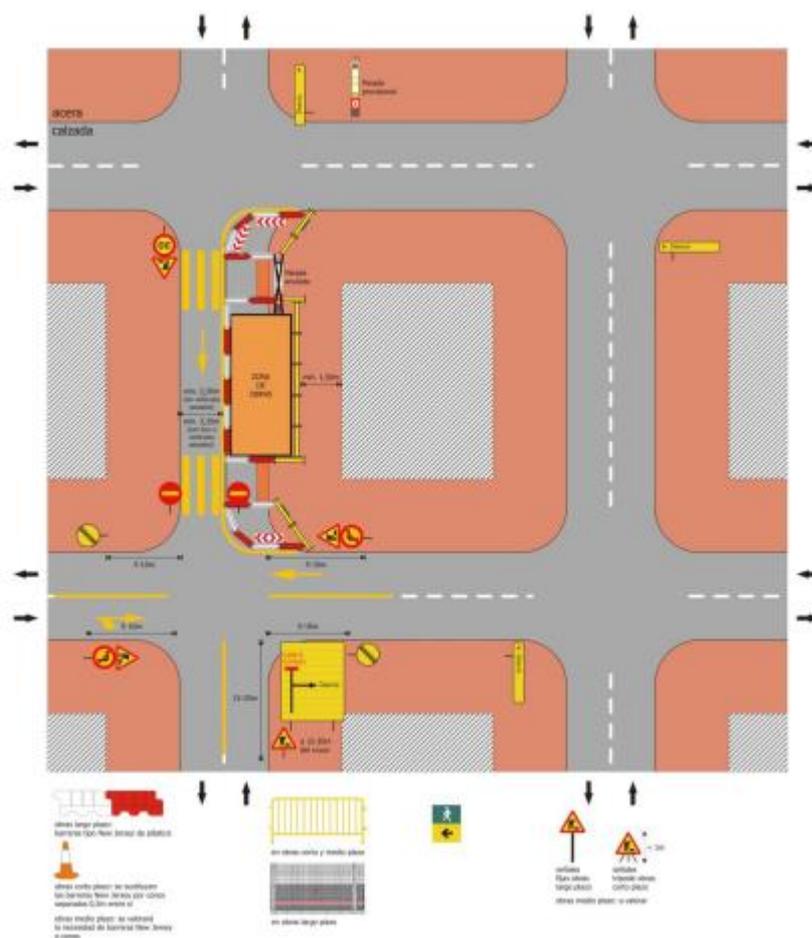


Figura 1. Corte de calles y desvíos

5.2. Estrechamiento del carril de circulación en vía de doble sentido

Consideraciones que se tener en cuenta en obras de largo plazo:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso solo será necesario para obras de media y larga duración.

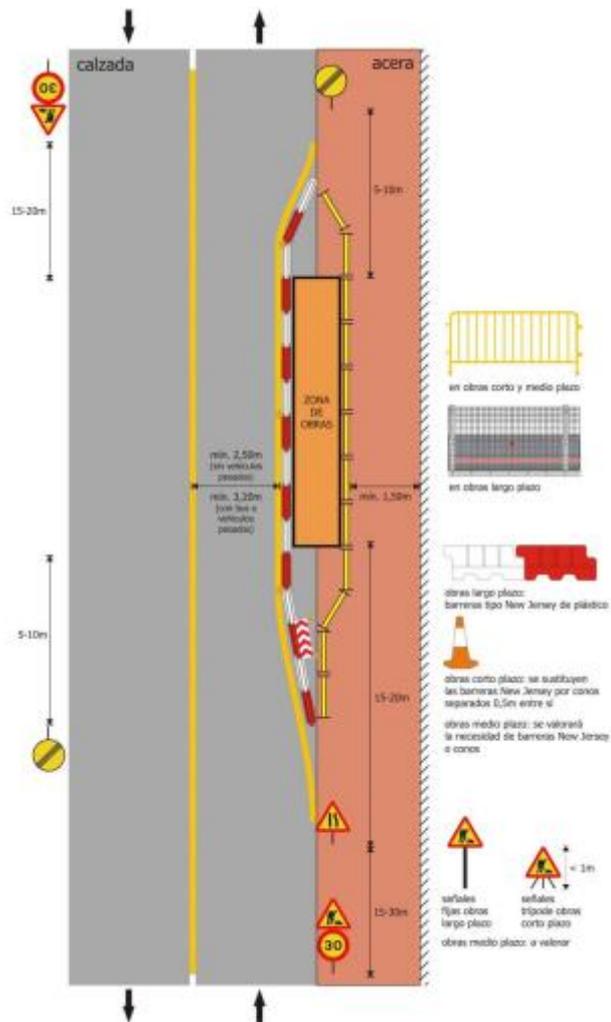


Figura 2. Estrechamiento del carril de circulación en vía de doble sentido

5.3. Estrechamiento del carril de circulación en vía de doble único

Consideraciones que se deben tener en cuenta tener en cuenta en obras de largo plazo:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso solo será necesario para obras de media y larga duración.

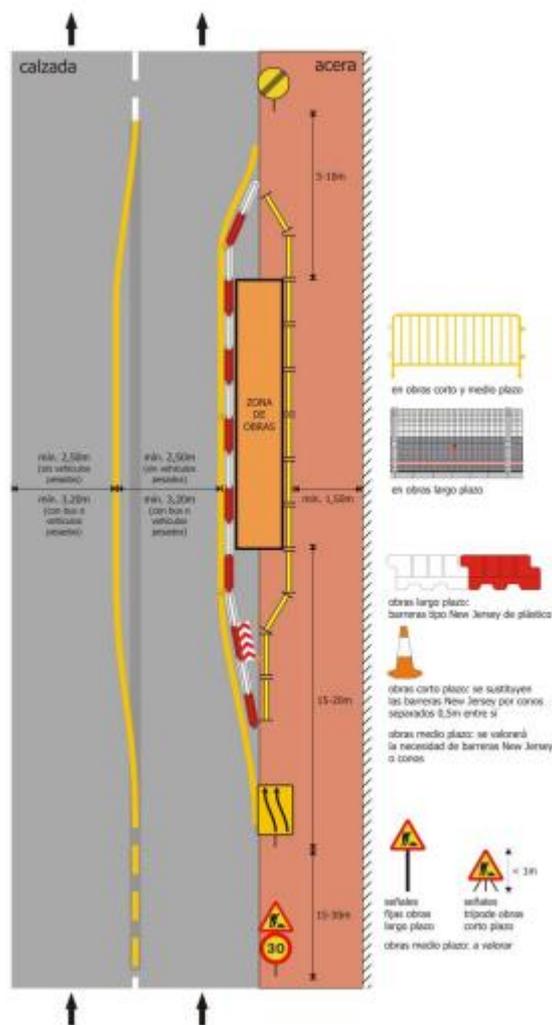


Figura 3. Estrechamiento en el carril de circulación

5.4. Estrechamiento del carril de circulación de cruces

Consideraciones que se deben tener en cuenta tener en cuenta en obras de largo plazo:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso solo será necesario para obras de media y larga duración.

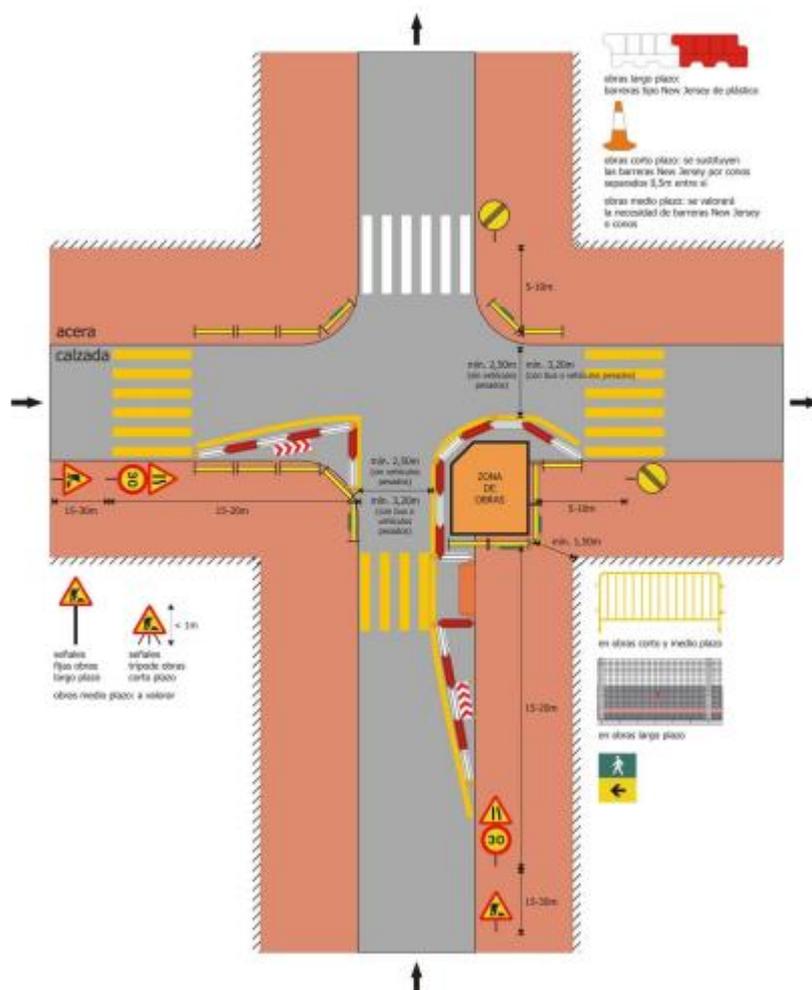


Figura 4. Estrechamiento en el carril de circulación

5.5. Suspensión de carril de circulación vía de sentido único de circulación

Consideraciones que se deben tener en cuenta tener en cuenta en obras de largo plazo:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso solo será necesario para obras de media y larga duración.

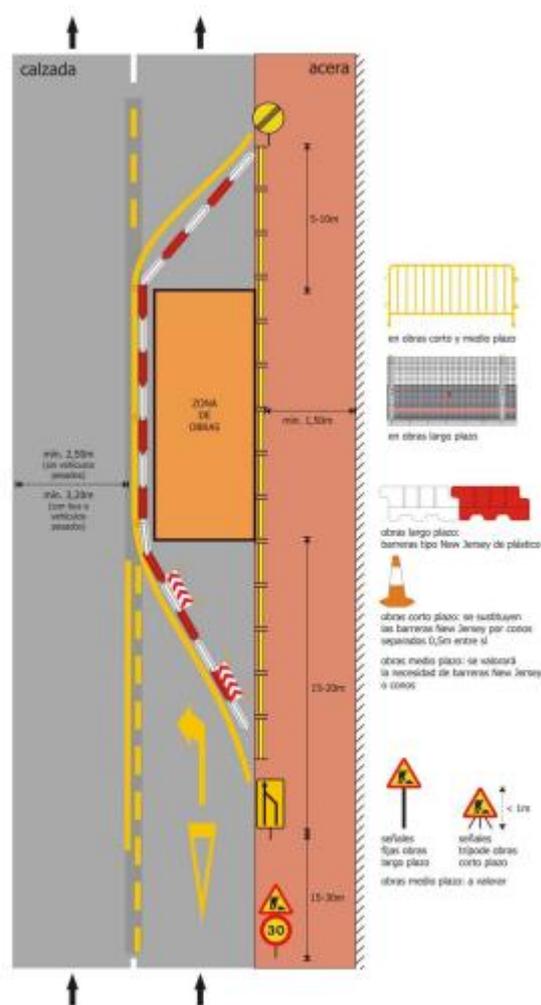


Figura 5. Supresión del carril de circulación vía de sentido único de circulación

5.6. Paso alternativo vía de doble sentido de circulación con señales

Consideraciones que se deben tener en cuenta tener en cuenta en obras de largo plazo:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso solo será necesario para obras de media y larga duración.

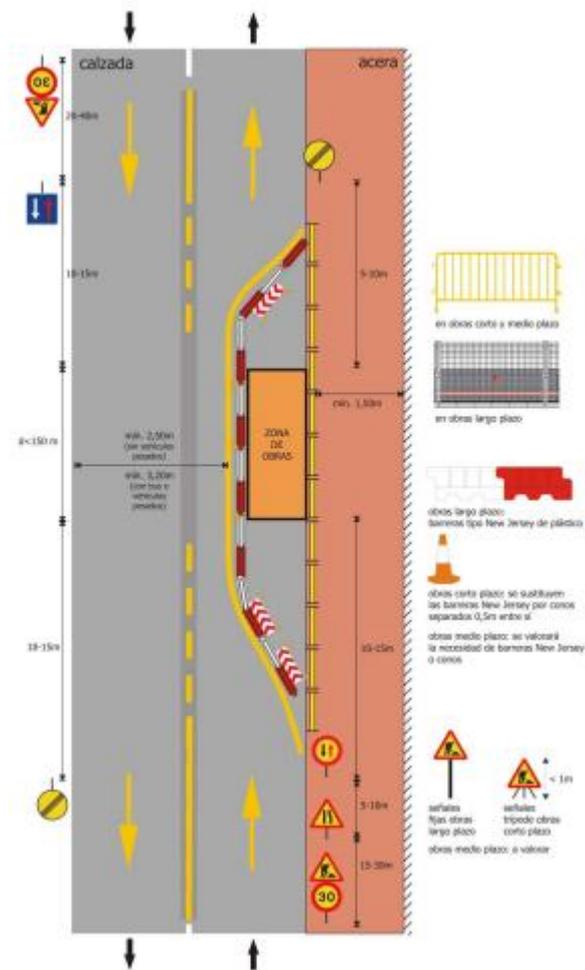


Figura 6. Paso alternativo vía de doble sentido de circulación con señales

5.7. Paso alternativo de vía de doble sentido de circulación con trabajadores de señalización

Consideraciones que se deben tener en cuenta tener en cuenta en obras de largo plazo:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso solo será necesario para obras de media y larga duración.

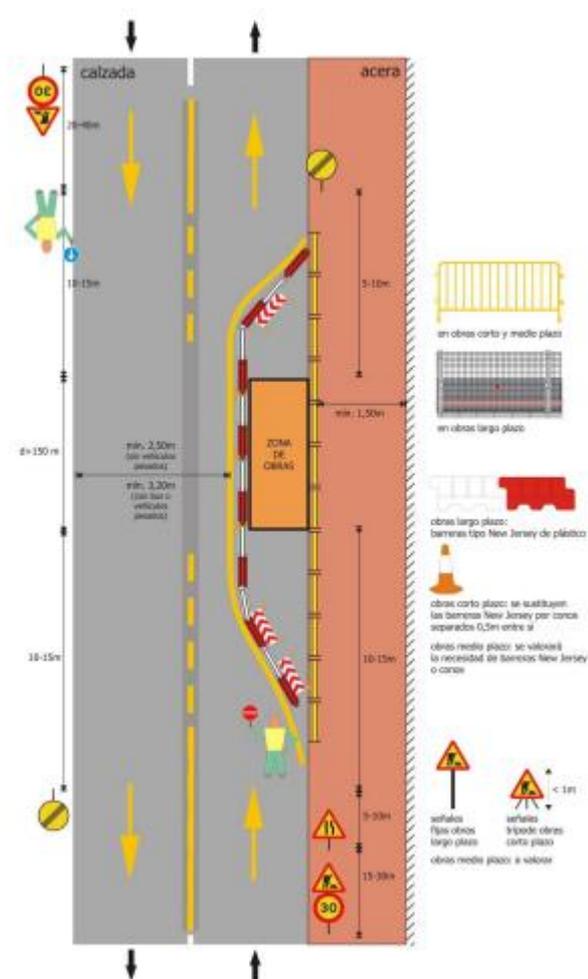


Figura 7. Paso alternativo vía de doble sentido de circulación con trabajadores de señalización

5.8. Paso alternativo de vía de doble sentido de circulación con semáforos

Consideraciones que se deben tener en cuenta tener en cuenta en obras de largo plazo:

- Si la obra es de más de quince días de duración es necesario pintar señalización horizontal.
- El balizamiento luminoso solo será necesario para obras de media y larga duración.

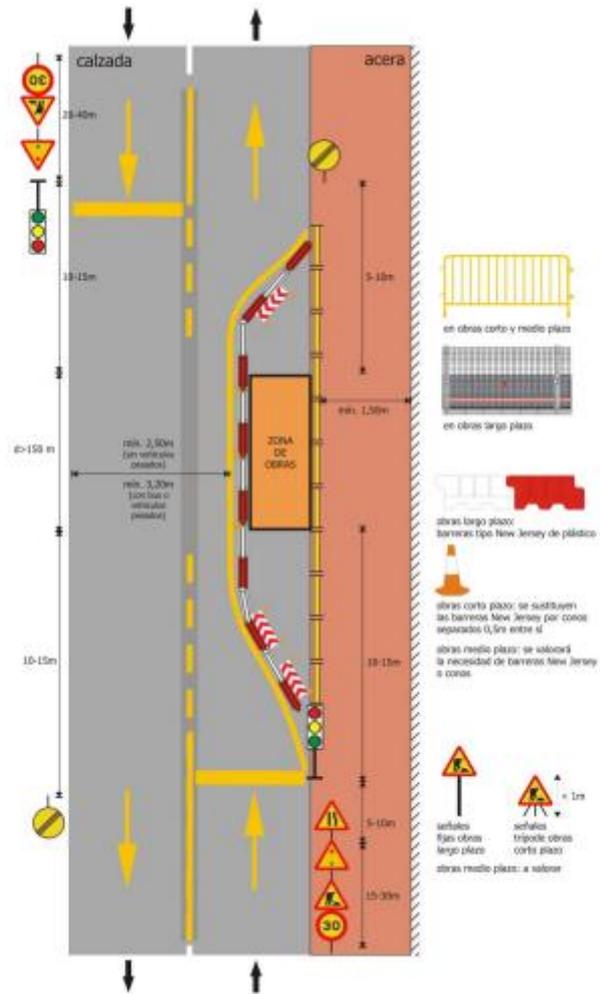


Figura 8. Paso alternativo vía de doble sentido de circulación con semáforos



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº12. Plan de Trabajos

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Descripción de las actividades principales.....	1
3. Duración de la ejecución de la obra.....	1

1. Introducción

El siguiente "Anejo 12.- Plan de trabajos" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Chiguergue, T.M. Guía de Isora.

El objetivo de este anejo es la realización de un programa de trabajos aproximado de las obras a ejecutar, mediante el análisis de las distintas unidades de obra que conformaran la ejecución del presente proyecto.

Se mostrará el desarrollo esperable de las distintas actividades de obra, habiéndolo realizado por tramos, los cuales se mostrarán en los correspondientes apéndices de este anejo. La estimación real del programa de trabajo deberá realizarla la empresa adjudicataria de las obras en función de sus rendimientos y equipos profesionales.

2. Descripción de las actividades principales

A continuación, se exponen las distintas actividades principales de este proyecto, dentro de las cuales se agrupan las unidades que componen la ejecución del presente proyecto:

- Demolición de firme.
- Movimiento de tierras.
- Saneamiento.
- Pluviales.
- Firmes.
- Señalización.
- Seguridad y salud.
- Gestión de residuos.

3. Duración de la ejecución de la obra

la duración de la ejecución de la obra se ha realizado mediante un diagrama de Gantt. Cada actividad queda marcada por una barra independiente, agrupada en tres tramos cada una de las diferentes actividades, indicando el tiempo esperado en una de las columnas.

Los capítulos de Seguridad y Salud y Gestión de Residuos se prolongan en toda la ejecución de cada uno de los diferentes tramos, y, en definitiva, en todo el proyecto.



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº12. Plan de Trabajos

APÉNDICE

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº13. Justificación de Precios

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Cuadro de descompuestos.....	1

1. Introducción

El presente Anejo N°13 Justificación de Precios tiene por objeto la justificación del cálculo de los precios adoptados en el “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE CHIGUERGUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GUÍA DE ISORA”.

En el presente anejo se definen los precios unitarios de los diferentes elementos que intervienen en la obra proyectada, y que figuran en el Documento N°4 Presupuesto, en el Cuadro de Precios N°1.

Para la obtención de estos precios se han considerado todos y cada uno de los elementos integrantes:

- Coste horario de la mano de obra por categorías.
- Coste horario de los equipos empleados.
- Coste de los materiales a pie de obra.
- Costes indirectos.

A partir de estos valores, y aplicando unos rendimientos adecuados a la realidad, se obtienen los precios de las diferentes unidades de obra aplicables al presente presupuesto.

1. Cuadro de descompuestos

A continuación, se adjunta los cuadros de descompuestos aplicados para la elaboración del Documento N°4 Presupuesto, del presente Proyecto.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DEMOLICIÓN DE FIRME					
D01E0050	m ²	Demolición mecánica firmes asfálticos. Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión.			
MQ01EXN050C	0.090 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW con martillo rompedor	14.75	1.33	
QAA0020	0.033 h	Retroexcavadora 72 kW	32.21	1.06	
TOTAL PARTIDA					2.39

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
SUBCAPÍTULO 02.01 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS					
D02C0010	m ³	Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno, medios mecánicos Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, refino y compactación del fondo de la excavación, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero autorizado.			
M01A0030	0.100 h	Peón	13.89	1.39	
QAA0020	0.300 h	Retroexcavadora 72 kW	32.21	9.66	
QAB0030	0.100 h	Camión basculante 15 t	33.36	3.34	
TOTAL PARTIDA					14.39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.02 RELLENOS Y COMPACTADOS					
D02D0060	m ³	Relleno de zanjas material excavación. Relleno de zanjas con materiales seleccionados de préstamos o procedentes de la excavación, incluso extendido, regado y compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %			
A06C0020	1.000 m ³	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mi	5.64	5.64	
TOTAL PARTIDA					5.64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 03 RED DE SANEAMIENTO

SUBCAPÍTULO 03.01 TUBO PVC AGUAS RESIDUALES

D04AB0100	m	Tub. saneam. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 200 mm y 4,9 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.			
MQ01EXN050C	0.200 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW con martillo rompedor	14.75	2.95	
M01A0030	0.200 h	Peón	13.89	2.78	
E28EB0280	1.000 m	Tub. PVC-U saneam. D 200 mm j. elást. SN-4, Terrain	36.33	36.33	
%0200	26.700 %	Arena seca	42.10	11.24	
TOTAL PARTIDA					53.30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

D04AB0140	m	Tub. saneam. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.			
MQ01EXN050C	0.200 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW con martillo rompedor	14.75	2.95	
M01A0030	0.200 h	Peón	13.89	2.78	
E28EB0300	1.000 h	Tub. PVC-U saneam. D 315 mm j. elást. SN-4, Terrain	90.14	90.14	
%0200	26.700 %	Arena seca	95.90	25.61	
TOTAL PARTIDA					121.48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.02 ARQUETAS DE REGISTRO AGUAS RESIDUALES

D04BA0010	ud	Arqueta 40x40x50 horm. fck 15 N/mm² tapa fund. dúctil EJ-Norinco Arqueta de registro de 40x40x50 cm de dimensiones interiores, constituida por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm ² de 12 cm de espesor, solera de hormigón en masa de fck=10 N/mm ² de 10 cm de espesor, con aristas y rincones a media caña, y registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil, EJ-Norinco o equivalente, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos, según C.T.E. DB HS-5.			
MQ01EXN050C	2.500 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW con martillo rompedor	14.75	36.88	
M01A0030	2.500 h	Peón	13.89	34.73	
A03A0030	0.120 m ³	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm ²	95.52	11.46	
A03A0010	0.041 m ³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ²	89.10	3.65	
A05AG0020	0.800 m ²	Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos.	17.57	14.06	
E28BA0050	1.000 ud	Tapa cuadrada 300x300 mm, fundición dúctil B-125, QUATTRO 400, E	36.37	36.37	
A06B0010	0.420 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	4.64	
A06D0020	0.240 m ³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4.58	1.10	
TOTAL PARTIDA					142.89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.03 POZOS DE REGISTRO					
D04CA0010	ud	Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1000x700 mm (Dxh) y pieza superior constituida por cono de 1000/625x1000 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.			
MQ01EXN050C	0.500 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW con martillo rompedor	14.75	7.38	
M01A0030	0.500 h	Peón	13.89	6.95	
QAC0010	0.450 h	Camión grúa 20 t	32.74	14.73	
E28BC0110	1.000 ud	Tapa redonda articulada y marco octogonal p/ calzada, ø 600 mm,	153.73	153.73	
E28AC0010	1.000 ud	Base de pozo 1000x700 (Dxh) mm	205.80	205.80	
E28AC0020	1.000 ud	Cono de pozo 1000/625x1000 (Dxh) e=120 mm i/pates	90.83	90.83	
E28AD0020	1.000 ud	Junta de goma D=1000 mm	6.78	6.78	
A06B0010	2.640 m³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	29.17	
A06D0020	1.460 m³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4.58	6.69	
A06C0030	1.180 m³	Relleno localizado con material de excavación.	7.48	8.83	
TOTAL PARTIDA					530.89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.04 DEPURACIÓN DE AGUA RESIDUAL

D04DB0520	ud	Grupo depurador por oxidación PE 150 personas, CABEL Grupo depurador de aguas residuales, por oxidación total, prefabricado de PE (polietileno), tipo CABEL o equivalente, para 150 personas, H=2060 mm, L=9385 mm y A=1950 mm, compuesto por reactor biológico y decantador, con aireación mediante bomba soplante y difusores, bocas de registro e inspección, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm², excavación precisa, relleno de resto de zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero y primer llenado de agua, instalado, según C.T.E. DB HS-5.			
MQ01EXN050C	16.500 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW con martillo rompedor	14.75	243.38	
M01A0030	16.500 h	Peón	13.89	229.19	
E28LC0800	1.000 ud	Grupo depurador compacto oxidación total de PE para 150 hab., CA	19,650.00	19,650.00	
A03A0010	6.190 m³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm²	89.10	551.53	
E01E0010	24.750 m³	Agua	2.11	52.22	
E28CDB0090	1.000 m	Tubería PP aguas resid. insonor. D=200 mm, Triplus	47.81	47.81	
A06B0010	37.130 m³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	410.29	
A06C0020	19.800 m³	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mi	5.64	111.67	
A06D0020	17.330 m³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4.58	79.37	
TOTAL PARTIDA					21,375.46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN MIL TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D04DC0060	ud	Separador de grasas PRFV 100 a 149 personas EARTH WATER Separador de grasas para 100 a 149 personas (2000 l de capacidad), prefabricada de PRFV (poliester reforzado con fibra de vidrio), tipo EARTH WATER CVC-CG o equivalente, de D=1400 mm y h=1440 mm, compuesta de cámara de decantación y separación de grasas, con venteo para evacuación de gases, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm ² , excavación precisa, relleno de resto de zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero y primer llenado de agua, instalada, según C.T.E. DB HS-5.			
M01A0010	4.500 h	Oficial primera	14.75	66.38	
M01A0030	4.500 h	Peón	13.89	62.51	
E28LD0060	1.000 ud	Cámara separad grasas PRFV 100 a 149 hab 2000 l EARTH WATER CVC-	1,740.15	1,740.15	
A03A0010	0.400 m ³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ²	89.10	35.64	
E01E0010	2.000 m ³	Agua	2.11	4.22	
E28CA0090	1.000 m	Tub. PVC-U aguas resid. serie B D 200 mm T.P.P.	22.80	22.80	
A06B0010	3.700 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	40.89	
A06C0020	1.480 m ³	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mi	5.64	8.35	
A06D0020	2.220 m ³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4.58	10.17	
TOTAL PARTIDA					1,991.11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 04 RED DE DRENAJE PLUVIAL

SUBCAPÍTULO 04.01 SUMIDEROS E IMBORNALES

APARTADO D29DC SUMIDEROS E IMBORNALES

D29DC0010	ud	Sumidero aguas pluviales horm., 0,50x0,30x0,60 m, reja fund. dúc Sumidero de recogida de aguas pluviales, en calzadas, de dimensiones interiores 0,50x0,30x0,60 m, ejecutado con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm ² de 15 cm de espesor, con marco y reja reforzada, C 250, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de 600x350 mm, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos y recubrimiento de hormigón en los 4 últimos metros del tubo, s/ordenanzas municipales.			
MQ01EXN050C	1.600 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW con martillo rompedor	14.75	23.60	
M01A0030	1.000 h	Peón	13.89	13.89	
A06B0010	0.680 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	7.51	
A06D0020	0.360 m ³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4.58	1.65	
A03A0030	0.270 m ³	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm ²	95.52	25.79	
A05AG0020	0.960 m ²	Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos.	17.57	16.87	
E28BF0015	1.000 ud	Reja articulada plana y marco rectangular, fundición dúctil, C-2	127.01	127.01	
TOTAL PARTIDA					216.32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.02 TUBERÍA PVC AGUAS PLUVIALES

D04AB0100	m	Tub. saneam. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 200 mm y 4,9 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.			
MQ01EXN050C	0.200 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW con martillo rompedor	14.75	2.95	
M01A0030	0.200 h	Peón	13.89	2.78	
E28EB0280	1.000 m	Tub. PVC-U saneam. D 200 mm j. elást. SN-4, Terrain	36.33	36.33	
%0200	26.700 %	Arena seca	42.10	11.24	
TOTAL PARTIDA					53.30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

D04AB0140	m	Tub. saneam. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.			
MQ01EXN050C	0.200 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW con martillo rompedor	14.75	2.95	
M01A0030	0.200 h	Peón	13.89	2.78	
E28EB0300	1.000 h	Tub. PVC-U saneam. D 315 mm j. elást. SN-4, Terrain	90.14	90.14	
%0200	26.700 %	Arena seca	95.90	25.61	
TOTAL PARTIDA					121.48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D04AB0460	m	Tub. saneam. exter. PVC-U, D400 e=9,8 T.P.P. s/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 400 mm y 9,8 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.			
M01A0010	0.200 h	Oficial primera	14.75	2.95	
M01A0030	0.200 h	Peón	13.89	2.78	
E28EB0070	1.000 m	Tub. PVC-U saneam. j. elást. SN-4 D 400 mm T.P.P.	82.37	82.37	
E01CA0020	0.090 m ³	Arena seca	26.70	2.40	
TOTAL PARTIDA					90.50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D04AB0510	m	Tub. saneam. exter. PVC-U, D500 e=12,3 T.P.P. s/excav. y relleno			
		Tubo para saneamiento de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 500 mm, diámetro exterior 500 mm, diámetro interior 451,8 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m ² , según UNE-EN 13476-1, coeficiente de fluencia inferior a 2, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM			
MT11ADE020M	1.050 m	Tubo para saneamiento DN=500 mm, s/ex cav. y rell.	146.01	153.31	
MT11ADE100A	0.012 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y acceso.	21.13	0.25	
MT01ARA010	0.614 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14.30	8.78	
MQ04CAG010B2	0.130 h	Camión con grúa de hasta 10 t	62.72	8.15	
MQ01RET020B	0.081 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 72 kW.	40.90	3.31	
MQ02ROP020	0.460 h	Pisón vibrante de guiado manual de 80 kg, placa 30x30 cm, rana.	3.92	1.80	
MO041	0.283 h	Oficial 1º construcción	21.41	6.06	
MO087	0.136 h	Ayudante construcción de obra civil	20.34	2.77	
%2	2.000 %	Costes directos complementarios	184.40	3.69	
TOTAL PARTIDA					188.12

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

D04AB0520	m	Tub. saneam. exter. PVC-U D630 e=15,4 T.P.P. s/excav. y relleno			
		Tubo para saneamiento DN=630 mm, s/ex cav. y rell.			
MT11ADE020M1	1.050 m	Tubo para saneamiento DN=630 mm, s/ex cav. y rell.	158.00	165.90	
MT11ADE100B	0.016 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y acceso.	21.13	0.34	
MT01ARA0101	0.770 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14.30	11.01	
MQ04CAG010B1	0.175 h	Camión con grúa de hasta 10 t	62.72	10.98	
MQ04CAG0154	0.110 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 72 kW.	40.90	4.50	
MQ02RP0204	0.577 h	Pisón vibrante de guiado manual de 80 kg, placa 30x30 cm, rana.	3.92	2.26	
MO042	0.322 h	Oficial 1º construcción	21.41	6.89	
MO088	0.155 h	Ayudante construcción de obra civil	20.34	3.15	
%200	2.000 %	Costes directos complementarios	205.00	4.10	
TOTAL PARTIDA					209.13

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

D04AB0530	m	Tub. saneam. exter. PVC-U D800 e=19,6 T.P.P. s/excav. y relleno			
		Tubo para saneamiento DN=800 mm, s/ex cav. y rell.			
MT11ADE031	1.050 m	Tubo para saneamiento DN=800 mm, s/ex cav. y rell.	261.73	274.82	
MT11ADE101A	0.013 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y acceso.	21.13	0.27	
MT01ARA010	1.002 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14.30	14.33	
MQ04CAG0101	0.237 h	Camión con grúa de hasta 10 t	62.72	14.86	
MQ01RET020C	0.158 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 72 kW.	40.90	6.46	
MQ02ROP022	0.751 h	Pisón vibrante de guiado manual de 80 kg, placa 30x30 cm, rana.	3.92	2.94	
MO043	0.376 h	Oficial 1º construcción	21.41	8.05	
MO089	0.181 h	Ayudante construcción de obra civil	20.34	3.68	
%2000	2.000 %	Costes Directos Complementarios	325.40	6.51	
TOTAL PARTIDA					331.92

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.03 POZOS PARA REDES PLUVIALES					
D04CA0010	ud	Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t			
		Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1000x700 mm (Dxh) y pieza superior constituida por cono de 1000/625x1000 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.			
MQ01EXN050C	0.500 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW con martillo rompedor	14.75	7.38	
M01A0030	0.500 h	Peón	13.89	6.95	
QAC0010	0.450 h	Camión grúa 20 t	32.74	14.73	
E28BC0110	1.000 ud	Tapa redonda articulada y marco octogonal p/ calzada, ø 600 mm,	153.73	153.73	
E28AC0010	1.000 ud	Base de pozo 1000x700 (Dxh) mm	205.80	205.80	
E28AC0020	1.000 ud	Cono de pozo 1000/625x1000 (Dxh) e=120 mm i/pates	90.83	90.83	
E28AD0020	1.000 ud	Junta de goma D=1000 mm	6.78	6.78	
A06B0010	2.640 m³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	29.17	
A06D0020	1.460 m³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4.58	6.69	
A06C0030	1.180 m³	Relleno localizado con material de excavación.	7.48	8.83	
TOTAL PARTIDA					530.89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.04 DEPURACIÓN DE AGUA PLUVIAL

D04CB0010	ud	Registro pozo absorbente horm fck 17,5 i/tapa fund dúct D600mm E			
		Registro de pozo absorbente totalmente terminado, incluyendo losa de cierre de hormigón de fck=17,5 N/mm² armado con acero B400S de 15 cm de espesor, con registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de D=600 mm, y codo de entrada de PVC, sin incluir la excavación del pozo, según C.T.E. DB HS-5.			
M01A0010	2.000 h	Oficial primera	14.75	29.50	
M01A0030	2.000 h	Peón	13.89	27.78	
A03A0050	0.230 m³	Hormigón en masa de fck= 17.5 N/mm²	101.64	23.38	
A04A0010	20.000 kg	Acero corrugado B 400 S, elaborado y colocado.	1.37	27.40	
E28BC0110	1.000 ud	Tapa redonda articulada y marco octogonal p/ calzada, ø 600 mm,	153.73	153.73	
E28CC0250	1.000 ud	Codo 92° PVC-U, D 200 mm, alto impacto, Terrain	55.85	55.85	
TOTAL PARTIDA					317.64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D04CB0020	m3	Excav. manual en pozo			
		Excavación manual en pozos absorbentes en todo tipo de terreno, con extracción de tierras al borde y transporte a vertedero.			
M01A0030	7.870 h	Peón	13.89	109.31	
QBB0010	2.500 h	Compresor caudal 2,5 m³/min 2 marfillos.	11.60	29.00	
A06D0010	1.000 m³	Carga manual y transporte de escombros a vertedero, a 10 km	16.50	16.50	
TOTAL PARTIDA					154.81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D04DG0050	ud	Separador de arenas PE 4000 I, CABEL Separador de arenas de 4000 l de capacidad, prefabricada de poliéster, tipo Cabel o equivalente, compuesta de cámara de decantación, D=1745 mm y H= 2211 mm, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm ² , excavación precisa, relleno de resto de zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero y primer llenado de agua, instalada, según C.T.E. DB HS-5.			
M01A0010	5.500 h	Oficial primera	14.75	81.13	
M01A0030	5.500 h	Peón	13.89	76.40	
E28LG0050	1.000 ud	Depósito separador de arenas poliéster 4000 I, CABEL	2,020.00	2,020.00	
A03A0010	0.570 m ³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ²	89.10	50.79	
E01E0010	4.000 m ³	Agua	2.11	8.44	
E28CDB0090	4.000 m	Tubería PP aguas resid. insonor. D=200 mm, Triplus	47.81	191.24	
A06B0010	8.770 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	96.91	
A06C0020	3.710 m ³	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mi	5.64	20.92	
A06D0020	5.060 m ³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4.58	23.17	
TOTAL PARTIDA					2,569.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS

D04DE0240	ud	Separador hidrocarb Clase II , 1 cámara 2 l/sg 700 I Eco-green Separador de hidrocarburos clase II compuesto de 1 cámara de separacion y filtro oleofilo, caudal=2 l/sg, capacidad=700 l, fabricado en PRFV (poliester reforzado con fibra de vidrio), ECO-GREEN mod.- Eco 5109-F o equivalente, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D 110 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm ² y lecho de arena, excavación precisa, relleno de resto de zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero y primer llenado de agua, instalado.			
M01A0010	3.000 h	Oficial primera	14.75	44.25	
M01A0030	3.000 h	Peón	13.89	41.67	
E28LE0300	1.000 ud	Separad hidrocarb 1 Cámara 2 l/sg 700 I Eco green	1,636.61	1,636.61	
A03A0010	0.400 m ³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ²	89.10	35.64	
E01CA0020	0.150 m ³	Arena seca	26.70	4.01	
E01E0010	1.500 m ³	Agua	2.11	3.17	
E28CA0060	1.000 m	Tub. PVC-U aguas resid. serie B D 110 mm T.P.P.	10.16	10.16	
A06B0010	2.840 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	31.38	
A06C0020	1.300 m ³	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mi	5.64	7.33	
A06D0020	1.540 m ³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4.58	7.05	
TOTAL PARTIDA					1,821.27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS VEINTIUN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

D04DE0500	ud	Anillo prefabricado de hormigón en masa, h=100 cm Di=100 cm			
			Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA					56.30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.05 PUNTOS DE VERTIDO DE AGUAS PLUVIALES					
D04AB0140	m	Tub. saneam. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.			
MQ01EXN050C	0.200 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW con martillo rompedor	14.75	2.95	
M01A0030	0.200 h	Peón	13.89	2.78	
E28EB0300	1.000 h	Tub. PVC-U saneam. D 315 mm j. elást. SN-4, Terrain	90.14	90.14	
%0200	26.700 %	Arena seca	95.90	25.61	
TOTAL PARTIDA					121.48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D03B0020	m ³	Horm. ciclópeo cimientos con encof.HM-20/B/20/I. Hormigón ciclópeo en cimientos con un 60% de hormigón en masa HM-20/B/20/I y un 40 % de piedra en rama tamaño máximo 30 cm incluso encofrado y desencofrado, colocación de la piedra, vertido y curado. s/ EHE-08.			
M01A0010	0.500 h	Oficial primera	14.75	7.38	
M01A0030	0.600 h	Peón	13.89	8.33	
E01HCA0010	0.620 m ³	Horm prep HM-20/B/20/I	82.78	51.32	
E01CC0020	0.400 m ³	Piedra en rama tamaño máximo 30 cm	13.50	5.40	
A05AA0020	3.500 m ²	Encofrado y desencofrado de zapatas.	20.26	70.91	
E01E0010	0.045 m ³	Agua	2.11	0.09	
TOTAL PARTIDA					143.43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.06 ARQUETAS DE REGISTRO DE PLUVIALES					
D04BA0010	ud	Arqueta 40x40x50 horm. fck 15 N/mm² tapa fund. dúctil EJ-Norinco Arqueta de registro de 40x40x50 cm de dimensiones interiores, constituida por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm ² de 12 cm de espesor, solera de hormigón en masa de fck=10 N/mm ² de 10 cm de espesor, con aristas y rincones a media caña, y registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil, EJ-Norinco o equivalente, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos, según C.T.E. DB HS-5.			
MQ01EXN050C	2.500 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW con martillo rompedor	14.75	36.88	
M01A0030	2.500 h	Peón	13.89	34.73	
A03A0030	0.120 m ³	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm ²	95.52	11.46	
A03A0010	0.041 m ³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ²	89.10	3.65	
A05AG0020	0.800 m ²	Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos.	17.57	14.06	
E28BA0050	1.000 ud	Tapa cuadrada 300x300 mm, fundición dúctil B-125, QUATTRO 400, E	36.37	36.37	
A06B0010	0.420 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	4.64	
A06D0020	0.240 m ³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4.58	1.10	
TOTAL PARTIDA					142.89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 05 REPOSICIÓN DE FIRME

SUBCAPÍTULO 05.01 RIEGOS ASFÁLTICOS

D29FC0020	m²	Riego de imprimación realizado con emulsión C50BF4 IMP (EC1) Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C50BF4 IMP (antigua EC1), (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.			
E01CB0010	0.003 t	Arido machaqueo 0-4 mm	16.45	0.05	
E01KA0075	1.200 kg	Emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP (EC1) a granel	0.78	0.94	
QAF0030	0.003 h	Camión bituminador	41.94	0.13	
M01A0010	0.010 h	Oficial primera	14.75	0.15	
M01A0030	0.010 h	Peón	13.89	0.14	
TOTAL PARTIDA					1.41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y UN 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	
QAF0030	0.003 h	Camión bituminador	41.94	0.13	
M01A0010	0.010 h	Oficial primera	14.75	0.15	
M01A0030	0.010 h	Peón	13.89	0.14	
TOTAL PARTIDA					0.88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 05.02 MEZCLAS ASFÁLTICAS

D29FD0030	t	Mezcla asfáltica en caliente AC 16 surf D (antiguo D-12) Mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, densa, AC 16 surf D (antiguo D-12), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, en capa de rodadura, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,40 t/m ³			
E01CB0010	0.600 t	Arido machaqueo 0-4 mm	16.45	9.87	
E01CB0030	0.250 t	Arido machaqueo 4-8 mm	14.90	3.73	
E01CB0050	0.100 t	Arido machaqueo 8-16 mm	14.45	1.45	
E01BA0040	0.040 t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	133.25	5.33	
E01KA0010	0.070 t	Betún asfáltico B 50/70	553.25	38.73	
QAF0060	0.020 h	Planta de mezclas asfálticas en caliente	330.30	6.61	
QAF0050	0.020 h	Extendidora asfálticas de ruedas, 55 kW	64.04	1.28	
QAA0070	0.020 h	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW	38.47	0.77	
QAF0040	0.020 h	Compactador de neumáticos, 98 kW	46.50	0.93	
QAF0070	0.020 h	Apisonadora estática.	26.79	0.54	
QAB0020	1.000 ud	Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo	3.16	3.16	
M01A0030	0.150 h	Peón	13.89	2.08	
M01A0010	0.150 h	Oficial primera	14.75	2.21	
TOTAL PARTIDA					76.69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.03 SUBBASES					
D29FB0020	m ³	Sub-base granular de zahorra artificial			
		Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rulo compactador.			
QAF0010	0.010 h	Camión caja fija con sistema/agua de 10 t	45.59	0.46	
QAF0020	0.010 h	Motoniveladora 103 kW	52.02	0.52	
QAF0040	0.010 h	Compactador de neumáticos, 98 kW	46.50	0.47	
E01CG0060	1.400 m ³	Zahorra artificial (todo en uno)	19.50	27.30	
E01E0010	0.060 m ³	Agua	2.11	0.13	
M01A0030	0.030 h	Peón	13.89	0.42	
TOTAL PARTIDA					29.30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN					
D29IA0170	ud	Señaliz. horiz. c/flecha urbana, girar-simple, blanco o amarillo			
		Señalización horizontal con flecha urbana, girar-simple, pintada en blanco o amarillo, no reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.			
E35HD0040	0.485 l	Pintura de señalización vial, PALVEROL	10.70	5.19	
QAF0090	0.120 h	Máquina pintabandas no autoprop airless	15.42	1.85	
QAB0050	0.040 h	Furgón de 3,5 t	15.42	0.62	
M01A0010	0.080 h	Oficial primera	14.75	1.18	
M01A0030	0.040 h	Peón	13.89	0.56	
M01B0130	0.040 h	Encargado señalización.	14.75	0.59	
TOTAL PARTIDA					9.99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D29IA0190	ud	Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente y giro, blanco o amarill			
		Señalización horizontal con flecha urbana, frente y giro, pintada en blanco o amarillo, no reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.			
E35HD0040	0.703 l	Pintura de señalización vial, PALVEROL	10.70	7.52	
QAF0090	0.150 h	Máquina pintabandas no autoprop airless	15.42	2.31	
QAB0050	0.040 h	Furgón de 3,5 t	15.42	0.62	
M01A0010	0.050 h	Oficial primera	14.75	0.74	
M01A0030	0.035 h	Peón	13.89	0.49	
M01B0130	0.030 h	Encargado señalización.	14.75	0.44	
TOTAL PARTIDA					12.12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

D29IA0260	ud	Señaliz. horiz. c/símbolo "ceda el paso" h=3,60 m, blanco o amar			
		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	
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	
TOTAL PARTIDA					16.45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 07 EXPROPIACIONES					
PAJ.01	m ²	EXPROPIACIONES NECESARIAS EN SUELO RÚSTICO			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA		1.96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
PAJ.02	m ²	EXPROPIACIONES NECESARIAS EN SUELO RÚSTICO			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA		1.96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS

PAJ.03 u GESTIÓN DE RESIDUOS

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 579,516.31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS DIECISEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD					
PAJ.04	u	SEGURIDAD Y SALUD			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA		71,023.34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN MIL VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 10 CONTROL DE CALIDAD					



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº14. Clasificación del Contratista

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Referencias.....	1
3. Clasificación del Contratista.....	1

1. Introducción

El presente Anejo N°14 Clasificación del Contratista tiene por objeto la justificación de la clasificación del Contratista del "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE CHIGUERGUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GUÍA DE ISORA" a partir de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE, de 26 de febrero de 2014.

2. Referencias

Para el desarrollo del presente Anejo, se ha consultado la siguiente documentación:

- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

3. Clasificación del Contratista

En cumplimiento de lo establecido en el 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, se procede en el presente Anejo a establecer una propuesta de clasificación de contratistas, con los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los mismos para poder licitar las obras objeto del presente proyecto.

En el artículo 36 del citado reglamento se establecen las exigencias de clasificación establecidas por la Administración:

La clasificación que los órganos de contratación exijan a los licitadores de un contrato de obras será determinada con sujeción a las normas que siguen.

1. En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente.
2. Cuando en el caso anterior, las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obras correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos con las limitaciones siguientes:

a) El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.

b) El importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.

3. Cuando en el conjunto de las obras se dé la circunstancia de que una parte de ellas tenga que ser realizada por casas especializadas, como es el caso de determinadas instalaciones, podrá establecerse en el pliego de cláusulas administrativas particulares la obligación del contratista, salvo que estuviera clasificado en la especialidad de que se trate, de subcontratar esta parte de la obra con otro u otros clasificados en el subgrupo o subgrupos correspondientes y no le será exigible al principal la clasificación en ellos. El importe de todas las obras sujetas a esta obligación de subcontratar no podrá exceder del 50 % del precio del contrato.

4. Cuando las obras presenten partes fundamentalmente diferenciadas que cada una de ellas corresponda a tipos de obra de distinto subgrupo, será exigida la clasificación en todos ellos con la misma limitación señalada en el apartado 2, en cuanto a su número y con la posibilidad de proceder como se indica en el apartado 3.

5. La clasificación en un grupo solamente podrá ser exigida cuando por la naturaleza de la obra resulte necesario que el contratista se encuentre clasificado en todos los subgrupos básicos del mismo.

6. Cuando solamente se exija la clasificación en un grupo o subgrupo, la categoría exigible será la que corresponda a la anualidad media del contrato, obtenida dividiendo su precio total por el número de meses de su plazo de ejecución y multiplicando por 12 el cociente resultante.

7. En los casos en que sea exigida la clasificación en varios subgrupos se fijará la categoría en cada uno de ellos teniendo en cuenta los importes parciales y los plazos también parciales que correspondan a cada una de las partes de obra originaria de los diversos subgrupos.

8. En los casos en que se imponga la obligación de subcontratar a que se refiere el apartado 3, la categoría exigible al subcontratista será la que corresponda a la vista del importe de la obra a subcontratar y de su plazo parcial de ejecución.

Se procede, por tanto, a partir de estas indicaciones, a establecer una propuesta de clasificación de los contratistas en que deben estar clasificados los mismos para poder licitar las obras objeto del presente proyecto.

En base a la cuantía de la obra y en función del tipo de obra se establecen los subgrupos exigibles en la clasificación del contratista.

- Subgrupo genérico:

De acuerdo con los citados artículos, el subgrupo genérico que corresponde a la naturaleza de la Obra Proyectada es el Subgrupo 1 "Abastecimiento y saneamiento" del Grupo E "Hidráulicas". Asimismo, debido a la importancia que también presenta el apartado de pavimentación y en concreto la pavimentación asfáltica, así como ser trabajos totalmente diferentes a los que habitualmente se encuadran en el grupo "Hidráulicas", se considera adecuado exigir además el Subgrupo 4 "Con firmes de mezclas bituminosas" del Grupo G "Viales y pistas".

- Categoría del contrato:

Una vez determinados los grupos y subgrupos en que queda incluida la obra, se pasa a definir la categoría del contrato en función a la anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas.

Sabiendo que el presupuesto de ejecución material (PEM) es de 2.393.957,36 € y la duración de la obra es de 29 meses, se establecen los subgrupos exigibles en la clasificación del contratista:

$$Ecuación = \frac{PEM}{Duración(meses)} * 12 = \frac{2.393.957,36}{29} * 12 = 990.603,05 €$$

Por lo tanto, será necesario que el contratista figure con el siguiente grupo, subgrupo y categoría:

- Grupo E: Hidráulica.

- Subgrupo 1: Abastecimiento y saneamiento.

- Categoría 4: Cuantía superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº15. Control de Calidad

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Referencias.....	1
3. Generalidades.....	1
4. Ensayos a realizar.....	1
4.1. Excavaciones a cielo abierto o zanjas y pozos.....	1
4.2. Rellenos localizados.....	1
4.2.1. Materiales a utilizar como relleno.....	1
4.2.2. Materiales colocados en obra.....	1
5. Red de Saneamiento y Red de Pluviales.....	1
5.1. Ensayos.....	1
5.2. Pruebas de funcionamiento.....	1
5.2.1. Pruebas por tramos.....	1
5.2.2. Revisión general.....	1
6. Servicios afectados.....	1
6.1. Red de abastecimiento.....	1
6.2. Red de alumbrado.....	1
6.3. Red de electricidad.....	1
6.4. Red de telecomunicaciones.....	1
7. Pavimentación asfáltica.....	1
7.1. Mezcla bituminosa en caliente.....	1
7.2. Riego de adherencia e imprimación.....	1

8. Pavimentación de aceras.....	1
9. Hormigón.....	1
10. Presupuesto.....	1

1. Introducción

El presente Anejo N°15 Control de Calidad tiene por objeto definir las diferentes pruebas y ensayos a realizar en las distintas actuaciones durante la ejecución de las obras que componen el "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE CHIGUERGUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GUÍA DE ISORA".

2. Referencias

Para el desarrollo del presente Anejo, se ha consultado la siguiente documentación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- Dirección General de Carreteras.

3. Generalidades

Se deberá de exigir a los fabricantes y/o proveedores los certificados de garantía y realización de ensayos y pruebas en fábrica de los materiales suministrados a la obra, y también debe de poseer el marco europeo de calidad (CE) aquellos en los que sea obligatorios, si no se cumple, el Órgano de contratación podrá retener y no hacer efectivo el pago de las certificaciones mensuales de obra.

Además, el Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para la realizar dichas pruebas, de las que se levantará acta y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas prueban fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración, en caso contrario, corresponderán al contratista que deberá, además, reemplazar dichas o elementos, previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

La Dirección fijará el número, forma y dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para ensayos y análisis, como de que no exista disposición general al efecto, ni establezca tales datos el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares.

La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán de cuenta del contratista hasta un importe máximo del 1% del presupuesto de la obra.

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 del contrato.

En la recepción de las obras se acompañará una certificación del Director Facultativo en el que se hace constar del cumplimiento del programa de ensayos y análisis, además, del expediente que contenga toda la documentación del desarrollo de dicho programa.

4. Ensayos a realizar

4.1. Excavaciones a cielo abierto o zanjas y pozos

- **Cada 2.500 m³:** 1 ensayo de apisonado de suelos por el método Próctor modificado, según UNE 130501:1994.
- **Cada 5.000 m³:** 1 determinación del Límite de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12:2019 y 1 análisis granulométrico por tamizado en suelo, según UNE-EN ISO 17892-4:2019.
- **Cada 10.000 m³:** 1 índice de CBR en laboratorio, según UNE 103502:1995.

4.2. Rellenos localizados

4.2.1. Materiales a utilizar como relleno

- **Cada 400 m³ de cada material:** 1 ensayo de apisonado de suelos por el método Próctor modificado, según UNE 130501:1994.
- **Cada 2.000 m³ de cada material:** 1 determinación del Límite de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12:2019 y 1 determinación del equivalente de arena, según UNE-EN 933-8:2012+A1:2015.
- **Cada 5.000 m³ de cada material:** 1 índice CBR en laboratorio, según 103502:1995.

4.2.2. Materiales colocados en obra

- **Cada 500 m de zanja:** 1 ensayo de placa de carga “in situ” con obtención del coeficiente Ev2, del segundo ciclo de carga, según ASTM E2835-11, UNE 103808:2006 y UNE 103807:2008.

5. Red de Saneamiento y Red de Pluviales

5.1. Ensayos

- Cada 300 m o fricción:

- Examen de las características geométricas y superficiales.
- Determinación del comportamiento al calor, según UNE 53389:2001 IN.
- Determinación de la resistencia al impacto, según, UNE-EN ISO 1452-1:2010, UNE-EN ISO 1452-2:2010 y UNE-EN ISO 1452-3:2011.
- Comprobación de las juntas.
- Comprobación de las cotas de zanja y relleno.
- Ensayo de estanqueidad, según UNE 53114-1:1988.
- Ensayo de flexión transversal, según UNE-EN 1796:2014.
- Ensayo de permeabilidad, según ASTM-C 497/75.

5.2. Pruebas de funcionamiento

5.2.1. Pruebas por tramos

Independientemente de otras determinaciones efectuadas por la Dirección de Obra, previa determinación de los tramos, se exigirá la realización de pruebas de estanqueidad en al menos un 10% de la longitud de la red instalada.

La prueba se realizará obturando los extremos a probar, siempre en pozos, llenándose completamente de agua desde el pozo aguas arriba. El tramo a probar se mantendrá lleno al menos 24 horas antes de la prueba. Transcurrido 30 minutos desde el comienzo de la misma se comprobará que no ha habido pérdida de agua. La pérdida máxima admisible en volumen será de 1 por mil.

Si se aprecian fugas, se localizarán y corregirán, procediéndose a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta a efectos del cómputo de la longitud a probar.

5.2.2. Revisión general

Una vez finalizada la obra y antes de su puesta en servicio, se podrá exigir la inspección con cámara de TV, que permita visionar adecuadamente las juntas. El tramo para inspeccionar será al menos del 25 %, distinto del probado en estanqueidad.

Si se detectan defectos de montaje o limpieza, se ampliará la longitud a inspeccionar hasta el 100% de la tubería instalada. Si los defectos de montaje fueran repetitivos se exigirá la desinstalación y nueva instalación de toda la tubería. Si se detecta suciedad en los conductos, será necesaria la limpieza de los tramos afectados. Una vez subsanadas las deficiencias se volverá a comprobar con una nueva inspección.

Finalmente, se comprobará el buen funcionamiento de la red, vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera, verificando el correcto paso en los pozos de registro aguas abajo.

6. Servicios Afectados

Independientemente de la instalación sobre la que se vaya a actuar, se deberá cumplir lo dispuesto en el apartado 4.1 "Excavaciones a cielo abierto o zanjas y pozos" en el apartado 4.2 "Rellenos en obras".

6.1. Red de Abastecimiento

Pruebas de presión y de estanqueidad, según lo dispuesto por la empresa suministradora TAGUA. Para la realización de dichas pruebas deberán estar colocados en su posición definitiva todos los elementos de la conducción. La zanja deberá estar parcialmente rellena dejando vistas las juntas entre elementos.

6.2. Red de Alumbrado

Pruebas de funcionamiento de la instalación, según lo dispuesto por el Servicio de Alumbrado del Ayuntamiento de Guía de Isora.

6.3. Red de Electricidad

Pruebas de funcionamiento de la instalación, según lo dispuesto por la empresa suministradora UNELCO-ENDESA.

6.4. Red de Telecomunicaciones

Pruebas de funcionamiento de la instalación, según lo dispuesto por la empresa suministradora de Telefónica.

7. Pavimentación asfáltica

7.1. Mezcla bituminosa en caliente

Se realizarán como mínimo dos ensayos:

- Ensayo Marshall completa incluyendo fabricación de cinco (5) probetas (determinación de densidad, estabilidad, deformación, contenido de ligante, análisis granulométrico de los áridos extraídos y cálculo de huecos), según UNE-EN 12697-34:2013.
- Extracción de probeta de testigo en mezcla bituminosa con diámetro cien (100) mm y determinación de densidad y espesor, según UNE-EN 12697-6:2012.

7.2. Riego de adherencia e imprimación

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas, según la norma UNE-EN 1430:2009.
- Índice de rotura, según la norma UNE-EN 13075-1:2017. - Contenido de agua, según la norma UNE-En 1428:2012.

8. Pavimentación de aceras

- **Cada 700 metros de bordillo:**

- 1 dimensiones y tolerancias de bordillos, según la norma UNE-EN 1340:2004.
- 1 determinación de la resistencia a la flexión, según la norma 1340:2004.
- 1 resistencia al rozamiento, según la norma UNE-EN 13748-1:2005.
- 1 resistencia a la compresión, según la norma UNE-EN 12504-1:2020.

- **Cada 1000 m² de loseta:**

- 1 características geométricas. Aspecto y textura, según la norma UNE-EN 13748-1:2005.
- 1 ensayo de permeabilidad y absorción de agua, según las normas UNE-EN 1339:2004, UNE-EN 13748-1:2005.
- 1 resistencia a flexión, según la norma UNE-EN 13748-1:2005.
- 1 resistencia al desgaste por abrasión, según la norma UNE-EN 13748-1:2005.
- 1 ensayo de resistencia del hormigón, según las normas UNE-EN 12350-1:2020, UNE-EN 12390-1:2013 y UNE-EN 12390-3:2020.

9. Hormigón

Los ensayos a realizar en el hormigón son los siguientes:

- Ensayo de hormigón fresco: La docilidad del hormigón se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según la norma UNE-EN 12350-2:2020.
- Ensayo de hormigón endurecido: La resistencia del hormigón se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas prefabricadas y curadas, según las normas UNE-EN 12390-2:2020 y UNE-EN 12390-3:2020.

10. Presupuesto

El Presupuesto de Ejecución Material para Ensayos asciende a la cantidad de 9.320,80 € (NUEVE MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS), como quedará reflejado en este apartado.

Por lo tanto, la valoración de ensayos de este proyecto supone un 0,45% y no supera el 1% del valor de la obra, por lo que será de cuenta de Adjudicatario hasta un importe máximo del 1%, quedando a juicio del Director de Obra la ejecución de un mayor número de ensayos para el control de calidad, siempre que no se supere el 1% del presupuesto de ejecución material. A continuación, se adjunta el presupuesto con el siguiente orden:

1. Mediciones.
2. Cuadro de precios nº1.
3. Cuadro de precios nº2.
4. Presupuesto por Capítulos.
5. Resumen de Presupuesto.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 MECÁNICA DE SUELOS									
D33A0020	ud Determinación de los límites de Atterberg Determinación de los límites de Atterberg (límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad y clasificación según Casagrande), s/ norma UNE 103103 y 103104						8.00	68.00	544.00
D33A0040	ud Análisis granulométrico de un suelo por tamizado Ensayo para análisis granulométrico de un suelo por tamizado, según UNE 103101.						4.00	58.25	233.00
D33A0190	ud Ensayo de carga con placa en un terreno. Ensayo de carga con placa en un terreno, determinando sus asentos o deformaciones y la capacidad portante. Incluye cada unidad de ensayo y el cambio entre puntos del terreno. La tensión máxima de carga en el terreno es de 12 kg/cm².						10.00	442.72	4,427.20
D33A0120	ud Ensayo p/determinación densidad máxima y humedad óptima, Próctor Ensayo para determinación de la densidad máxima y humedad óptima de compactación por el método de Próctor modificado, según UNE 103501.						5.00	75.73	378.65
TOTAL CAPÍTULO 01 MECÁNICA DE SUELOS									5,582.85

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 ENSAYOS DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO									
D33CB0010	ud Prueba de estanqueidad saneamiento vertical, prueba del humo Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de la prueba del humo, según CTE DB HS-5.						1.00	70.87	70.87
D33CB0020	ud Prueba de estanqueidad saneamiento vertical, prueba hidráulica Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de prueba hidráulica (altura máxima 15 m), según CTE DB HS-5.						1.00	82.52	82.52
TOTAL CAPÍTULO 02 ENSAYOS DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO.....									153.39

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 ENSAYOS DE LIGANTES									
D33H0010	ud Ensayo de contenido de ligantes en mezclas bituminosas								
	Ensayo para determinación del contenido de ligantes en mezclas bituminosas NLT 164/90.						4.00	87.38	349.52
TOTAL CAPÍTULO 03 ENSAYOS DE LIGANTES.....									349.52
TOTAL.....									6,085.76

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 MECÁNICA DE SUELOS			
D33A0020	ud	Determinación de los límites de Atterberg Determinación de los límites de Atterberg (límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad y clasificación según Casagrande), s/ norma UNE 103103 y 103104	68.00
		SESENTA Y OCHO EUROS	
D33A0040	ud	Análisis granulométrico de un suelo por tamizado Ensayo para análisis granulométrico de un suelo por tamizado, según UNE 103101.	58.25
		CINCUENTA Y OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
D33A0190	ud	Ensayo de carga con placa en un terreno. Ensayo de carga con placa en un terreno, determinando sus asentos o deformaciones y la capacidad portante. Incluye cada unidad de ensayo y el cambio entre puntos del terreno. La tensión máxima de carga en el terreno es de 12 kg/cm ² .	442.72
		CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D33A0120	ud	Ensayo p/determinación densidad máxima y humedad óptima, Próctor Ensayo para determinación de la densidad máxima y humedad óptima de compactación por el método de Próctor modificado, según UNE 103501.	75.73
		SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 ENSAYOS DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO			
D33CB0010	ud	Prueba de estanqueidad saneamiento vertical, prueba del humo Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de la prueba del humo, según CTE DB HS-5.	70.87
		SETENTA EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D33CB0020	ud	Prueba de estanqueidad saneamiento vertical, prueba hidráulica Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de prueba hidráulica (altura máxima 15 m), según CTE DB HS-5.	82.52
		OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 ENSAYOS DE LIGANTES			
D33H0010	ud	Ensayo de contenido de ligantes en mezclas bituminosas Ensayo para determinación del contenido de ligantes en mezclas bituminosas NLT 164/90.	87.38
		OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 MECÁNICA DE SUELOS			
D33A0020	ud	Determinación de los límites de Atterberg Determinación de los límites de Atterberg (límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad y clasificación según Casagrande), s/ norma UNE 103103 y 103104	
		Resto de obra y materiales.....	68.00
		TOTAL PARTIDA.....	68.00
D33A0040	ud	Análisis granulométrico de un suelo por tamizado Ensayo para análisis granulométrico de un suelo por tamizado, según UNE 103101.	
		Resto de obra y materiales.....	58.25
		TOTAL PARTIDA.....	58.25
D33A0190	ud	Ensayo de carga con placa en un terreno. Ensayo de carga con placa en un terreno, determinando sus asientos o deformaciones y la capacidad portante. Incluye cada unidad de ensayo y el cambio entre puntos del terreno. La tensión máxima de carga en el terreno es de 12 kg/cm ² .	
		Resto de obra y materiales.....	442.72
		TOTAL PARTIDA.....	442.72
D33A0120	ud	Ensayo p/determinación densidad máxima y humedad óptima, Próctor Ensayo para determinación de la densidad máxima y humedad óptima de compactación por el método de Próctor modificado, según UNE 103501.	
		Resto de obra y materiales.....	75.73
		TOTAL PARTIDA.....	75.73

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 ENSAYOS DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO			
D33CB0010	ud	Prueba de estanqueidad saneamiento vertical, prueba del humo Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de la prueba del humo, según CTE DB HS-5.	
		Resto de obra y materiales.....	70.87
		TOTAL PARTIDA.....	70.87
D33CB0020	ud	Prueba de estanqueidad saneamiento vertical, prueba hidráulica Prueba de estanqueidad del saneamiento vertical por medio de prueba hidráulica (altura máxima 15 m), según CTE DB HS-5.	
		Resto de obra y materiales.....	82.52
		TOTAL PARTIDA.....	82.52

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 ENSAYOS DE LIGANTES			
D33H0010	ud	Ensayo de contenido de ligantes en mezclas bituminosas	
		Ensayo para determinación del contenido de ligantes en mezclas bituminosas NLT 164/90.	
		Resto de obra y materiales.....	87.38
		TOTAL PARTIDA.....	87.38

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 MECÁNICA DE SUELOS				
D33A0020	ud Determinación de los límites de Atterberg	8.00	68.00	544.00
D33A0040	ud Análisis granulométrico de un suelo por tamizado	4.00	58.25	233.00
D33A0190	ud Ensayo de carga con placa en un terreno.	10.00	442.72	4,427.20
D33A0120	ud Ensayo p/determinación densidad máxima y humedad óptima, Próctor	5.00	75.73	378.65
TOTAL CAPÍTULO 01 MECÁNICA DE SUELOS.....				5,582.85

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 ENSAYOS DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO				
D33CB0010	ud Prueba de estanqueidad saneamiento vertical, prueba del humo	1.00	70.87	70.87
D33CB0020	ud Prueba de estanqueidad saneamiento vertical, prueba hidráulica	1.00	82.52	82.52
TOTAL CAPÍTULO 02 ENSAYOS DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO.....				153.39

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 ENSAYOS DE LIGANTES				
D33H0010	ud Ensayo de contenido de ligantes en mezclas bituminosas			
		4.00	87.38	349.52
	TOTAL CAPÍTULO 03 ENSAYOS DE LIGANTES.....			349.52
	TOTAL.....			6,085.76

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	MECÁNICA DE SUELOS.....	5,582.85	91.74
02	ENSAYOS DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO.....	153.39	2.52
03	ENSAYOS DE LIGANTES.....	349.52	5.74
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	6,085.76	
	13.00% Gastos generales.....	791.15	
	6.00% Beneficio industrial.....	365.15	
	SUMA DE G.G. y B.I.	1,156.30	
	7.00% I.G.I.C.....	506.94	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	7,749.00	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	7,749.00	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SIETE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS

, a 23 de Junio de 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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº16. Gestión de Residuos

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Referencias.....	1
3. Generalidades.....	1
4. Estimación, destino tratamiento y coste de los residuos generados en obra.....	1
4.1. Identificación de los residuos.....	1
4.1.1. Residuos peligrosos.....	1
4.1.2. Residuos de construcción y demolición.....	1
4.1.3. Residuos asimilables a urbanos.....	1
4.1.4. Vertidos accidentales.....	1
5. Medidas para la prevención de Residuos en la obra.....	1
5.1. Preparación de los residuos en obra.....	1
5.2. Segregación en el origen.....	1
5.3. Residuos generados.....	1
5.3.1. Residuos de tierra.....	1
5.3.2. Residuos de escombros minerales y mezclas asfálticas.....	1
5.3.2. Residuos plásticos.....	1
6. Presupuesto.....	1

1. Introducción

El presente Anejo N°16 Gestión de Residuos tiene por objeto concretar el sistema de gestión de los residuos de demolición y de construcción, además de definir la cantidad de residuos, las medidas de prevención, separación y la valoración del coste previsto en la gestión del "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE CHIGUERGUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GUÍA DE ISORA".

En aplicación de este Estudio, la empresa contratista de las obras del presente Proyecto desarrollará las soluciones y actividades de gestión de acuerdo con sus sistemas y programa de obras, mediante la elaboración de un Plan de Gestión de Residuos.

2. Referencias

Para el desarrollo del presente Anejo, se ha consultado la siguiente documentación:

- Ley 1/1999, de 29 de enero, de Residuos de Canarias.
- Orden MAM 304/2002 de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Orden 2690/2006, de 28 de julio, del consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos contaminados.

3. Generalidades

El desarrollo del presente Anejo de Estudio de Gestión de Residuos se adecúa a lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, y en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

En materia de autorizaciones en la Gestión de Residuos se cumplirá con lo contenido en el Decreto 112/2004, de 29 de julio, por el que se regula el procedimiento y requisitos para el otorgamiento de las autorizaciones de gestión de residuos, y se crea el Registro de Gestores de Residuos de Canarias.

Se cumplirá con lo establecido en la Ley 5/2000, de 9 de noviembre, por la que se derogan los artículos 34 y 35 de la Ley 1/1999, de 29 de enero, de Residuos de Canarias.

En cuanto al transporte de vertidos se cumplirán las especificaciones del Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del

territorio del Estado; aplicable a los traslados de residuos entre comunidades autónomas para su valorización o eliminación, incluidos los traslados que se producen a instalaciones que realizan operaciones de tratamiento intermedio y almacenamiento.

4. Estimación, destino tratamiento y coste de los residuos generados en obra

En este apartado se estimará los residuos generados en una obra que se clasificarán según la Lista Europea de Residuos, publicada por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y sus posibles modificaciones posteriores

4.1. Identificación de los residuos

Los residuos están identificados y codificados según la lista europea de residuos (LER) publicada por la Decisión de la Comisión 2014/955/UE.

4.1.1. Residuos peligrosos

La decisión de la Comisión 2014/955/UE establece las normas para clasificar los residuos y complementa al Reglamento 1357/2014 que sustituye al anexo III de la Directiva 2008/98/CE por el cual se relacionan las características que permiten clasificar a los residuos como peligrosos.

- Aquellos con código espejo, serán clasificados en la entrada considerada peligrosa si:

- Las sustancias peligrosas le confieren una o varias de las características: HP1 a HP8, HP10 a HP15 (anexo III D98/2008). Para el criterio HP9 "Infeccioso" se aplicarán criterios nacionales.
- Las características de peligrosidad pueden evaluarse según concentración de las sustancias presentes en el residuo (anexo III D98/2008) o mediante ensayo conforme al Reglamento 440/2008.
- Los residuos conteniendo compuestos orgánicos persistentes (PCB, lindano, retardantes de llama bromados, etc.), se aplicarán las concentraciones del anexo IV del Reglamento 850/2004 sobre contaminantes orgánicos persistentes.
- Los límites de concentración (anexo III D98/2008) no se aplicarán a las aleaciones de metales puros en forma maciza.

4.1.2. Residuos de construcción y demolición

Los residuos de la construcción y demolición aparecen en el capítulo 17 de la lista LER, con los siguientes subepígrafes principales (a su vez divididos en otros más específicos).

- 17.01. Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

- 17.02. Madera, vidrio y plástico.
- 17.03. Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
- 17.04. Metales (incluidas sus aleaciones).
- 17.05. Tierra (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.
- 17.06. Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.
- 17.08. Materiales de construcción a base de yeso.
- 17.09. Otros residuos de construcción y demolición

Dadas las características de la obra la mayor parte de los residuos que se generarán corresponden a tierras, piedras y mezclas asfálticas generadas durante la ejecución de las zanjas.

De acuerdo con la referida Decisión de la Comisión 2014/955/UE mencionada, dichos residuos no están considerados como peligrosos estando englobados dentro del capítulo 17. Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas) con la codificación 17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03 (sin SP's).

4.1.3. Residuos asimilables a urbanos

Son residuos generados por la actividad de la obra, tales como materia orgánica, combustibles. Asimismo, se también se consideran residuos biodegradables a residuos vegetales existentes en el espacio inicial de la obra.

A continuación, se muestra la lista de residuos que son esperables que se generan en nuestra obra, con su correspondiente código de residuos establecido por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero.

CÓDIGO	TIPOLOGÍA
20 01 01	Papel y Cartón
20 01 02	Vidrio
20 01 36	Plásticos
20 01 38	Madera
20 01 40	Metales
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 03	Residuos de limpieza viaria
20 03 06	Residuos de limpieza de alcantarillas
20 03 99	Residuos municipales no especificados en otra categoría

4.1.4. Vertidos accidentales

Se pueden generar vertidos accidentales, por lo que se considerarán de carácter peligrosos por la Directiva 91/689/CEE.

A continuación, se muestra la lista de residuos que son esperables que se generan en nuestra obra, con su correspondiente código de residuos establecido por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero.

CÓDIGO	TIPOLOGÍA
13 01 11*	Residuos de aceites hidráulicos
13 02 05*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 07 01*	Residuos de fuel, oil y gasóleo

5. Medidas para la prevención de residuos en la obra

En el presente proyecto se ha optimizado el diseño de las conducciones, así como la cantidad de medios auxiliares a utilizar, atendiendo siempre a criterios de reciclaje, eficiencia energética e impacto ambiental; todo ello en pro del uso eficiente de los materiales, del agua y de la energía.

5.1. Preparación de los residuos en obra

La gestión correcta en la preparación de los residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

- La implantación de un registro de los residuos generados.
- La habilitación de una zona o zonas de almacenamiento limpia y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames, todo ello según establece la legislación en materia de residuos.
- El control de las entregas parciales que se van realizando a los Gestores de RCDs, controlando cantidades entregadas, fechas de entrega, empresa que realiza las entregas, etc., que permita controlar la producción de los residuos y la gestión realizada con los mismos.

5.2. Segregación en el origen

La segregación en el origen es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia, la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
- Por último, se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

5.3. Residuos generados

5.3.1. Residuos de tierra

Las tierras procedentes del movimiento de tierras y de las excavaciones en zanja se reutilizarán en la medida de lo posible en la propia obra, o en su defecto se estudiará su uso como material de relleno en actuaciones próximas. En caso contrario se transportará a Vertedero Autorizado.

5.3.2. Residuos de escombros minerales y mezclas asfálticas

Se clasificarán los materiales procedentes de las demoliciones del pavimento existente, diferenciando el pavimento asfáltico de los pavimentos de hormigón o loseta.

5.3.3. Residuos plásticos

Se optimizará el uso de los componentes plásticos.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO D37A CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS									
D37A0010	m ³ Clasificación en obra de residuos de la construcción								
	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.								
	Montaña Somara	1	2,005.84				2,005.84		
	Las Cuevas	1	1,202.55				1,202.55		
	Cervantes	1	897.52				897.52		
	Tinguaro	1	1,798.65				1,798.65		
	Princesa Dácil	1	481.32				481.32		
	Málaga	1	540.43				540.43		
	San Roque	1	3,871.67				3,871.67		
	Subida Chiguergue	1	2,257.87				2,257.87		
	Valencia	1	513.96				513.96		
	La Caleta	1	69.46				69.46		
	El Meronal	1	1,140.95				1,140.95		
	S/N	1	441.50				441.50		
							15,221.72	13.89	211,429.69
	TOTAL CAPÍTULO D37A CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS.....								211,429.69

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO D37C GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS									
SUBCAPÍTULO D37CA TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN									
D37CA0010	t Coste vertido de tierras y piedras a instalación de valorización								
	Entrega de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (tasa vertido), con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.								
	Montaña Somara	1	2,005.84				2,005.84		
	Las Cuevas	1	1,202.55				1,202.55		
	Cervantes	1	897.52				897.52		
	Tinguaro	1	1,798.65				1,798.65		
	Princesa Dácil	1	481.32				481.32		
	Málaga	1	540.43				540.43		
	San Roque	1	3,871.67				3,871.67		
	Subida Chiguergue	1	2,257.87				2,257.87		
	Valencia	1	513.96				513.96		
	La Caleta	1	69.46				69.46		
	El Meronal	1	1,140.95				1,140.95		
	S/N	1	441.50				441.50		
							15,221.72	5.00	76,108.60
	TOTAL SUBCAPÍTULO D37CA TIERRAS Y PÉTREOS DE LA								76,108.60
	TOTAL CAPÍTULO D37C GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.....								76,108.60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO D37B TRANSPORTE DE RESIDUOS									
D37B0060	m ³ Transporte residuos a instalac. autorizada 20 km. Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km.								
							15,221.72	11.01	167,591.14
	TOTAL CAPÍTULO D37B TRANSPORTE DE RESIDUOS								167,591.14
	TOTAL.....								455,129.43

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

CAPÍTULO D37A CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

D37A0010	m ³	Clasificación en obra de residuos de la construcción	13.89
----------	----------------	--	-------

Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.

TRECE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

CAPÍTULO D37C GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

SUBCAPÍTULO D37CA TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN

D37CA0010	t	Coste vertido de tierras y piedras a instalación de valorización	5.00
-----------	---	---	-------------

Entrega de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (tasa vertido), con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.

CINCO EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

CAPÍTULO D37B TRANSPORTE DE RESIDUOS

D37B0060	m ³	Transporte residuos a instalac. autorizada 20 km.	11.01
----------	----------------	---	-------

Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km.

ONCE EUROS con UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO D37A CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS			
D37A0010	m ³	Clasificación en obra de residuos de la construcción	
		Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.	
			Mano de obra..... 13.89
			TOTAL PARTIDA..... 13.89

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO D37C GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS			
SUBCAPÍTULO D37CA TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			
D37CA0010	t	Coste vertido de tierras y piedras a instalación de valorización Entrega de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (tasa vertido), con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	
			Resto de obra y materiales..... 5.00
			TOTAL PARTIDA..... 5.00

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO D37B TRANSPORTE DE RESIDUOS			
D37B0060	m ³	Transporte residuos a instalac. autorizada 20 km. Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km.	
			Maquinaria..... 11.01
			TOTAL PARTIDA..... 11.01

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO D37A CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS				
D37A0010	m ³ Clasificación en obra de residuos de la construcción			
		15,221.72	13.89	211,429.69
	TOTAL CAPÍTULO D37A CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS.....			211,429.69

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO D37C GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS				
SUBCAPÍTULO D37CA TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
D37CA0010	t Coste vertido de tierras y piedras a instalación de valorización			
		15,221.72	5.00	76,108.60
	TOTAL SUBCAPÍTULO D37CA TIERRAS Y PÉTREOS DE LA			76,108.60
	TOTAL CAPÍTULO D37C GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.....			76,108.60

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO D37B TRANSPORTE DE RESIDUOS				
D37B0060	m ³ Transporte residuos a instalac. autorizada 20 km.			
		15,221.72	11.01	167,591.14
TOTAL CAPÍTULO D37B TRANSPORTE DE RESIDUOS				167,591.14
TOTAL.....				455,129.43

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
D37A	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS.....	211,429.69	46.45
D37C	GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.....	76,108.60	16.72
-D37CA	-TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN.....	76,108.60	
D37B	TRANSPORTE DE RESIDUOS.....	167,591.14	36.82
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	455,129.43	
	13.00% Gastos generales.....	59,166.83	
	6.00% Beneficio industrial.....	27,307.77	
	SUMA DE G.G. y B.I.	86,474.60	
	7.00% I.G.I.C.....	37,912.28	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	579,516.31	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	579,516.31	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS DIECISEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

, a 23 de Junio de 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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº17. Estudio Poblacional

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Referencias.....	1
3. Antecedentes.....	1
4. Método de cálculo.....	4
4.1. Modelo Aritmético.....	4
4.2. Modelo Geométrico.....	4
4.3. Modelo Tasa Decreciente.....	5
4.4. Resultados.....	6

1. Introducción

El siguiente "Anejo 18.- Estudio poblacional" corresponde al Proyecto Constructivo de la Red de Saneamiento y Drenaje Pluvial con Reposición de Firme de Chiguergue, T.M. Guía de Isora.

El objetivo de este anejo es el estudio demográfico del núcleo urbano de Chiguergue a lo largo de los próximos 50 años.

2. Referencias

Para el desarrollo de este anejo se ha consultado las siguientes bases de datos:

- INE, Instituto Nacional de Estadística.
- Página del Ayuntamiento de Guía de Isora.
- PGO de Guía de Isora.
- IDE visor Grafcan.

3. Antecedentes

En primer lugar, hay que tener en cuenta que la distribución de la isla de Tenerife es muy poco homogénea. La media de habitantes por km² es de 337 respecto a la totalidad de la isla, descontando los terrenos naturales, asciende hasta 587 hab/km².

La Isla, por tanto, se puede dividir en cuatro grandes zonas (descontando la superficie no apta) según el número de habitantes por Km². La primera zona correspondería al área capitalina (que incluye los municipios de Santa Cruz y La Laguna) con unas cifras de densidad de 2.827,6 hab/km², la segunda zona sería el Valle de La Orotava (municipios de Los Realejos, La Orotava y el Puerto de la Cruz) con una densidad de 1.450,5 hab/km², le seguiría la zona de la vertiente norte (excluyendo los municipios anteriores) con 497,3 hab/km² y en cuarto lugar la zona de la vertiente sur (desde el municipio de Santiago del Teide al del Rosario) con 187,7 hab/km².

En cuanto al estudio correspondiente al núcleo de Chiguergue, El Instituto Nacional de Estadística (INE) nos ofrece una gráfica con el número de habitantes entre los años 2000 y 2022, que se puede ver reflejada a continuación:



Figura 1. Tabla de la evolución de la población de Chiguergue

El número de habitantes por año viene reflejado en la siguiente tabla:

AÑO	HISTORICO
2000	341
2001	340
2002	349
2003	366
2004	382
2005	385
2006	381
2007	380
2008	392
2009	390
2010	390
2011	402
2012	392
2013	392
2014	384
2015	380
2016	377
2017	375
2018	385
2019	389
2020	391
2021	395
2022	396

Figura 2. Número de habitantes por año

En cuanto al estudio correspondiente al núcleo de Chiguergue, El Instituto Nacional de Estadística (INE) nos ofrece una gráfica con el número de habitantes entre los años 2000 y 2022, que se puede ver reflejada a continuación:

En cuanto a la densidad de población, se debe destacar que Chiguergue consta de una superficie de asentamientos rurales de aproximadamente 117.432 m², lo que nos ofrece un valor de densidad de población de 0.011 m²/hab.

4. Método de cálculo

El cálculo se ha llevado a cabo a través de los siguientes métodos:

4.1. Modelo Aritmético

El cálculo se ha llevado a cabo a través de los siguientes métodos:

Este método consiste en agregar a la población del último censo un número fijo de habitantes para cada período en el futuro.

En esencia este método de Estimación de Poblaciones Futuras se corresponde con una línea recta, en el que la pendiente se corresponde con la tasa de crecimiento aritmética del último período intercensal.

Este método puede ser aplicable a comunidades pequeñas, como las rurales; o a ciudades grandes, cuyo crecimiento se puede considerar estabilizado (con poca o ningún área urbana de expansión).

Se calculará de la siguiente manera:

- Para una determinada población en los años t1 y t2:

$$K_a = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1}$$

Ecuación 1

- La población en el año t a partir del actual es:

$$P_t = P_0 + tK_a$$

Ecuación 2

4.2. Modelo Geométrico

Se puede describir como ritmo de crecimiento de la población en un periodo determinado, expresado en porcentaje. La Tasa de crecimiento media anual se basa en la hipótesis de que la población estudiada puede considerarse, durante el periodo de observación, como una población que expresa un crecimiento exponencial, es decir, crece conforme a la ley exponencial en función del tiempo.

Se calculará de la siguiente manera:

- Para una determinada población en los años t1 y t2:

$$K_g = \frac{\ln \frac{P_2}{P_1}}{t_2 - t_1}$$

Ecuación 3

- La población en el año t a partir del actual es:

$$P_t = P_0 \alpha^t$$

Ecuación 4

$$\alpha = e^{K_g}$$

Ecuación 5

4.3. Modelo de Tasa Decreciente

La experiencia dice que el crecimiento de población no sostiene el ritmo a largo plazo, sino que va disminuyendo. En el modelo de tasa decreciente la población tiende a un valor de saturación S.

- La tasa de decrecimiento se obtiene como:

$$K_d = \frac{\ln \frac{S - P_1}{S - P_2}}{t_2 - t_1}$$

Ecuación 6

- La población en el año t a partir del actual es:

$$P_t = S - \frac{S - P_0}{\alpha^t}$$

Ecuación 7

$$\alpha = e^{-K_d}$$

Ecuación 8

4.4. Resultados

Los resultados obtenidos se mostrarán en el apéndice de este anejo.

Para el año horizonte 2072 ha resultado una población de 530 habitantes.

Dado que se ha concluido que en los próximos 50 años habrá un aumento de la población, esto resolvería los problemas que se reflejaron en el Anejo 6 Cálculos Hidráulicos en cuanto a las velocidades de los primeros tramos de la red de saneamiento, que en algunos casos no alcanzan la velocidad mínima de 0.6 m/s. Además, la red seguirá funcionando correctamente, logrando una vida útil estimada de más de 50 años.



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº17. Estudio Poblacional

APÉNDICE

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

Datos Núcleo	
Saturación (hab)	905.69
Población 2022 (hab)	396
Área Residencial (m2)	35942
Área Suelo Rústico (m2)	117432.000
Densidad Población (hab/m2)	0.011
Área Pública (%)	30.00

Método Aritmético	
Ka	3.17

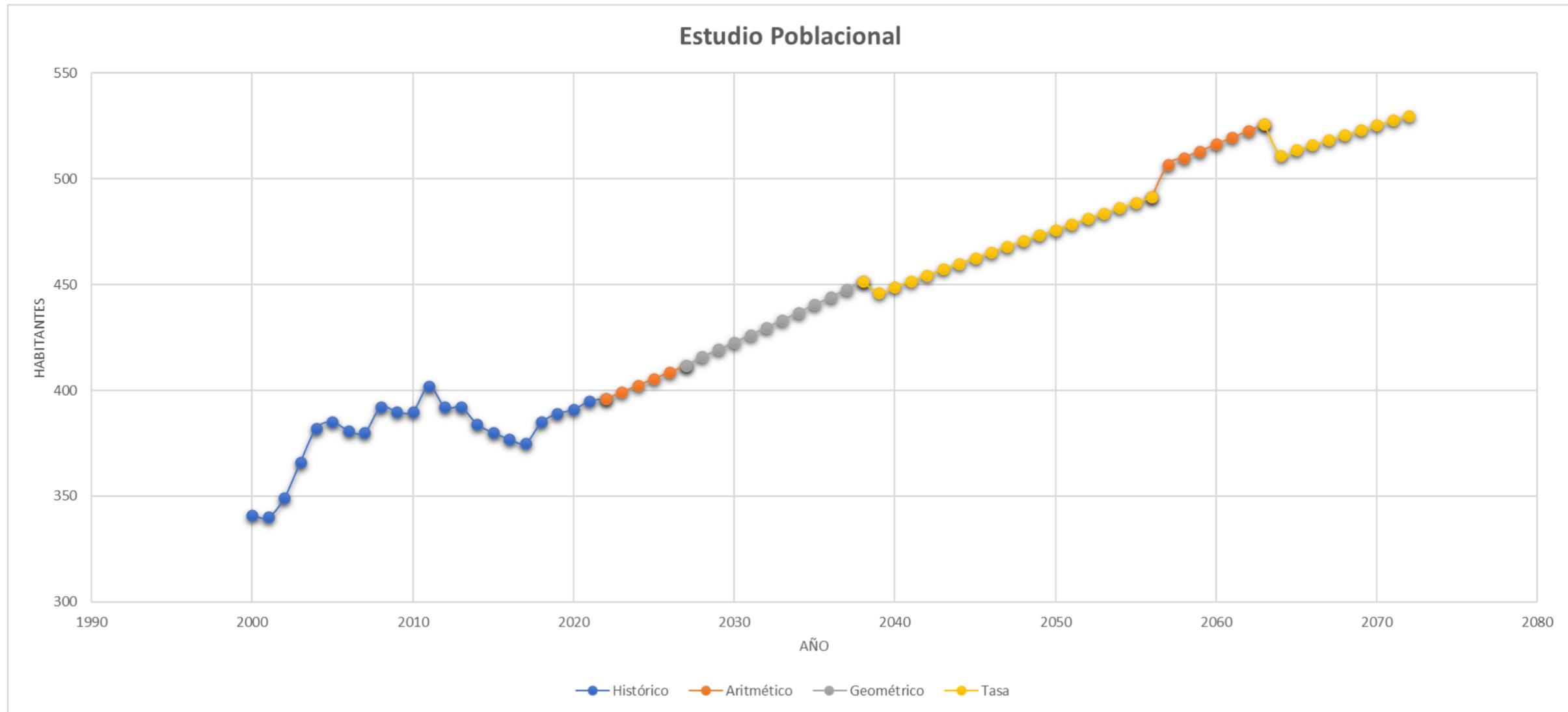
Método Geométrico	
Kg	0.008
α	1.008

Método Tasa Decreciente	
Kd	0.006
α	1.006

AÑO	HISTORICO	MODELOS PARA HABITANTES (hab)			MODELOS PARA CAUDAL I*(hab*día)		
		ARITMETICO	GEOMETRICO	TASA DECRECIENTE	ARITMETICO	GEOMETRICO	TASA DECRECIENTE
2000	341						
2001	340						
2002	349						
2003	366						
2004	382						
2005	385						
2006	381						
2007	380						
2008	392						
2009	390						
2010	390						
2011	402						
2012	392						
2013	392						
2014	384						
2015	380						
2016	377						
2017	375						
2018	385						
2019	389						
2020	391						
2021	395						
2022	396	396			40		
2023		399			40		
2024		402			40		
2025		406			41		
2026		409			41		
2027		412	412		41	41	
2028			416			42	
2029			419			42	
2030			423			42	
2031			426			43	

2032		430			43	
2033		433			43	
2034		437			44	
2035		441			44	
2036		444			44	
2037		448			45	
2038		451	451		45	45.15
2039			446			44.62
2040			449			44.90
2041			452			45.18
2042			455			45.45
2043			457			45.73
2044			460			46.00
2045			463			46.27
2046			465			46.54
2047			468			46.81
2048			471			47.08
2049			473			47.34
2050			476			47.60
2051			479			47.86
2052			481			48.12
2053			484			48.38
2054			486			48.64
2055			489			48.89
2056	491		491	49.15		49.15
2057	507			50.68		
2058	510			51.00		
2059	513			51.32		
2060	516			51.63		
2061	520			51.95		
2062	523			52.27		
2063	526		526	52.58		52.58
2064			511			51.12
2065			514			51.36
2066			516			51.60
2067			518			51.83

2068		521		52.07
2069		523		52.30
2070		525		52.54
2071		528		52.77
2072		530		53.00





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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº1

Anejo nº18. Expropiaciones

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Normativa Aplicable a la Expropiación.....	1
3. Descripción de las expropiaciones.....	1
3.1. Fichas catastrales.....	1
4. Presupuesto.....	4
4.1. Presupuesto de Ejecución Material.....	4
4.2. Presupuesto Base de Licitación.....	4
4.3. Presupuesto Estimado para Expropiaciones.....	5
4.4. Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico.....	6
4.5. Presupuestos para Ensayos.....	6
4.6. Presupuesto para Conocimiento de Administración.....	6

1. Introducción

El presente Anejo N°18 Expropiaciones constituye el objeto de la expropiación de los bienes y derechos necesarios para la realización del "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME DE CHIGUERGUE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GUÍA DE ISORA".

Se definen en el presente anejo las afecciones a nivel expropiatorio de las parcelas que en su caso se vieran afectadas por la implantación de las obras definidas en el presente proyecto.

Según la legislación vigente, el Presupuesto Base de Licitación se obtiene mediante la suma de las siguientes partidas:

- Presupuesto de ejecución material.
- Gastos Generales (13%)
- Beneficio industrial (6%)

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración o también llamado de Inversión se obtiene mediante la suma de las siguientes partidas:

- Presupuesto Base de Licitación.
- Presupuesto de Expropiaciones e Indemnizaciones.
- Valoración de Ensayos (siempre que superen el 1% del valor de la obra).
- Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español.

2. Normativa Aplicable a la Expropiación

La legislación aplicable para expropiaciones en Canarias en obras hidráulicas es la siguiente:

- Estatal:
 - Ley del 16 de diciembre del 1954 sobre Expropiación Forzosa.
 - Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación urbana.

- Autonómica:

- Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas de Canarias.
- Decreto 86/2002, de 2 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias. Título VII - Expropiación forzosa, Artículo 319.

3. Descripción de las expropiaciones

En el presente proyecto únicamente se tiene prevista la expropiación definitiva de dos parcelas localizadas en la calle "El Meronal".

La primera estará destinada a la instalación de la EDAR (Estación Depuradora de Agua Residual) y la segunda de ellas para un pozo absorbente.

La información de dichas parcelas se ha obtenido a partir de los datos registrados en el Registro General de Catastro, que se han descargado por vía web.

4. Fichas Catastrales

En este apartado se adjunta la información de las parcelas a expropiar proporcionada por el Registro General del Catastro:

Parcela 1, EDAR

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

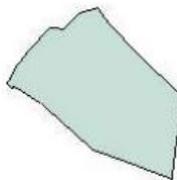
Referencia catastral
5232505CS2253S0001MR

Localización
CL HOYA (CHIGUERGUE) 1(D) Suelo
38688 GUIA DE ISORA (CHIO) (S.C. TENERIFE)

Clase
Urbano

Uso principal
Suelo sin edif.

PARCELA CATASTRAL



Localización
CL HOYA (CHIGUERGUE) 1(D) CHIGUERGUE
GUIA DE ISORA (CHIO) (S.C. TENERIFE)

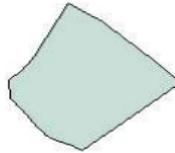
Superficie gráfica
194 m²

Parcela 2, Pozo Absorbente

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral
5232504CS2253S0001FR
Localización
CL HOYA (CHIGUERGUE) 1(F) Suelo
38688 GUIA DE ISORA (CHIO) (S.C. TENERIFE)
Clase
Urbano
Uso principal
Suelo sin edif.

PARCELA CATASTRAL



Localización
CL HOYA (CHIGUERGUE) 1(F) CHIGUERGUE
GUIA DE ISORA (CHIO) (S.C. TENERIFE)
Superficie gráfica
137 m²



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE
ISORA

Documento nº2

PLANOS

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

- 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
- 2. DELIMITACIÓN DE ZONAS**
 - 2.1. TRAZADO DE REDES ZONA 1**
 - 2.2. TRAZADO DE REDES ZONA 2**
 - 2.3. TRAZADO DE REDES ZONA 3**
- 3. PERFILES LONGITUDINALES**
 - 3.1. PERFILES 1 RESIDUALES**
 - 3.2. PERFILES 2 RESIDUALES**
 - 3.3. PERFILES 1 PLUVIALES**
 - 3.4. PERFILES 2 PLUVIALES**
- 4. REPLANTEO GENERAL REDES**
 - 4.1. REPLANTEO COORDENADAS ZONA 1**
 - 4.2. REPLANTEO COORDENADAS ZONA 2**
 - 4.3. REPLANTEO COORDENADAS ZONA 3**
- 5. SECCIÓN VIAL TIPO CON SERVICIOS**
 - 5.1. PLANTA VIAL TIPO CON SERVICIOS**
- 6. DETALLE EXCAVACIÓN**
- 7. DETALLE POZO DE REGISTRO**
- 8. DETALLE CONEXIÓN ARQUETA**

9. DETALLE CONEXIÓN IMBORNAL

10. DETALLE TUBERÍA VERTIDO PLUVIALES

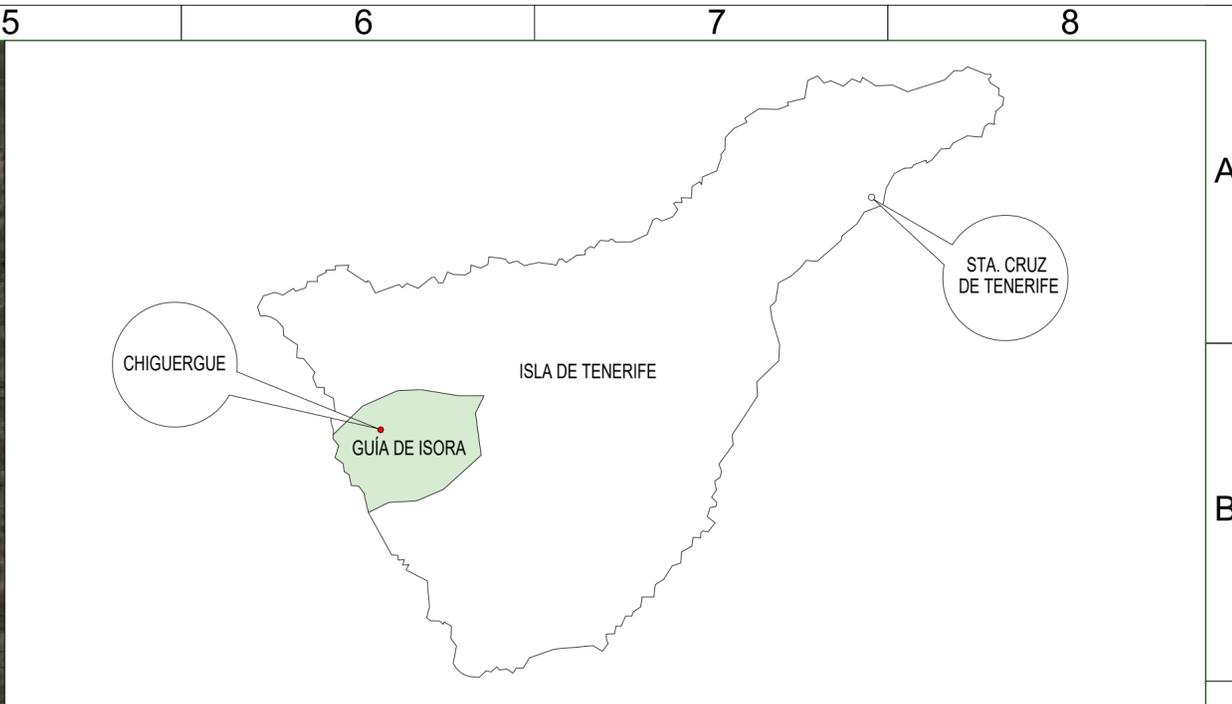
11. DETALLE POZO ABSORBENTE

12. DETALLE ESTACIÓN DEPURADORA

13. DETALLE INSTALACIÓN ESTACIÓN DEPURADORA

14. DETALLE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

15. TOPOGRÁFICO GENERAL



COORDENADAS: 28° 13' 33" N - 16° 46' 59" O

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN:
CHIGUERGUE, TÉRMINO MUNICIPAL "GUÍA DE ISORA"

	Fecha	Autor
Dibujado	JUN-2023	Enrique
Comprobado	JUN-2023	Pena Balseiro
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



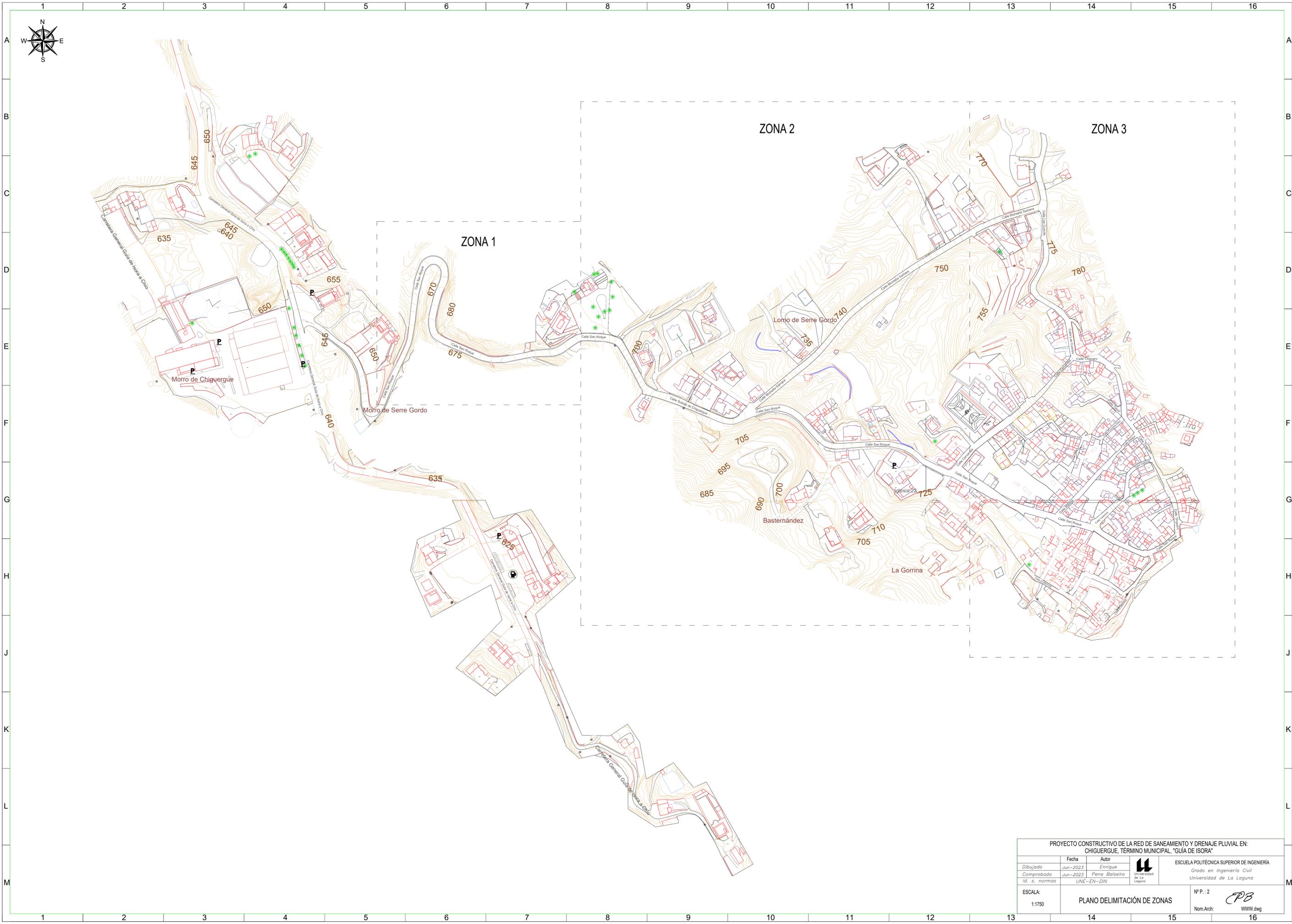
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
S/E

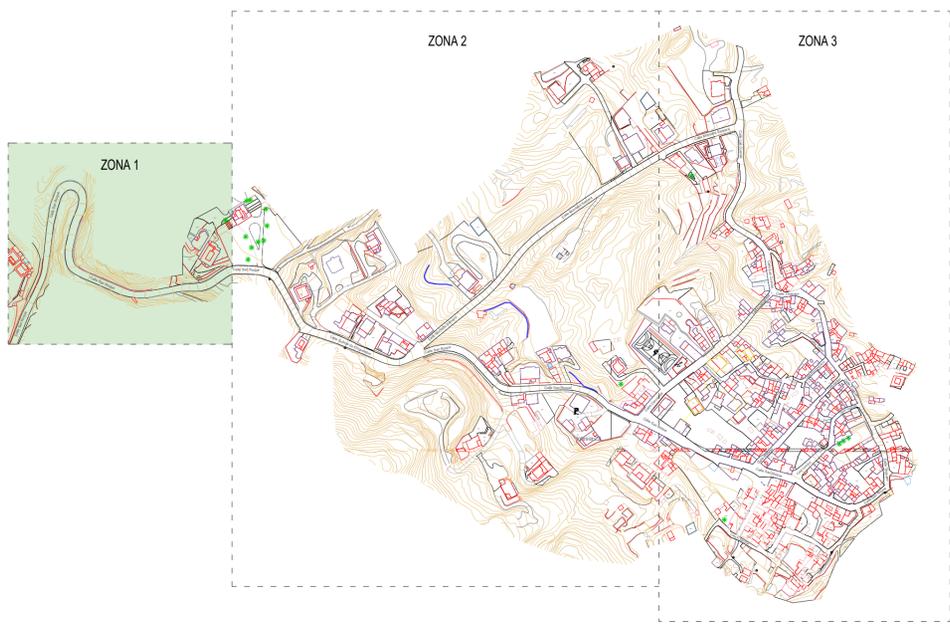
PLANO DE SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

Nº P.: 1
Nom.Arch: WWW.dwg

EPB



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERGUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"			
Fecha	Jun-2023	Autor	Enrique
Dibujado	Jun-2023	Comprobado	Peña Balseiro
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
ESCALA:	1:1750	PLANO DELIMITACIÓN DE ZONAS	Nº P.: 2 Nom. Arch: CPB WWW.dwg



LEYENDA	
	RED DE AGUAS RESIDUALES
	RED DE AGUAS PLUVIALES
	POZO DE AGUAS RESIDUALES (PR)
	POZO DE AGUAS PLUVIALES (PP)
	ARQUETA DE CONEXIÓN AGUAS RESIDUALES 40X40 cm
	ARQUETA DE CONEXIÓN AGUAS PLUVIALES 40X40 cm
	IMBORNAL

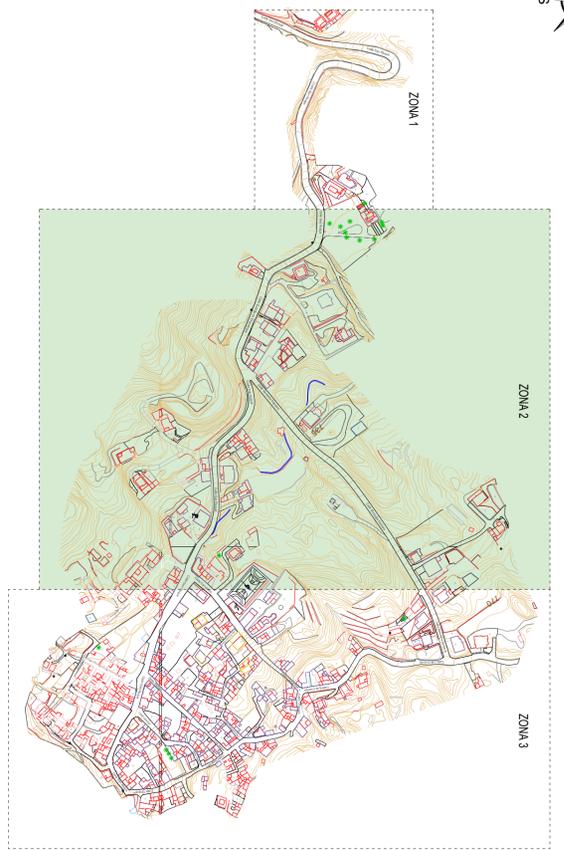
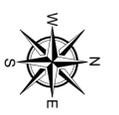
ESCALA: S/E

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERGUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"			
Fecha	Jun-2023	Autor	Enrique
Dibujado	Jun-2023	Comprobado	Penia Balseiro
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	1:400	RED DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES ZONA 1	Nº P.: 21 Nom.Arch: WWW.dwg

ESCUOLA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

CPB

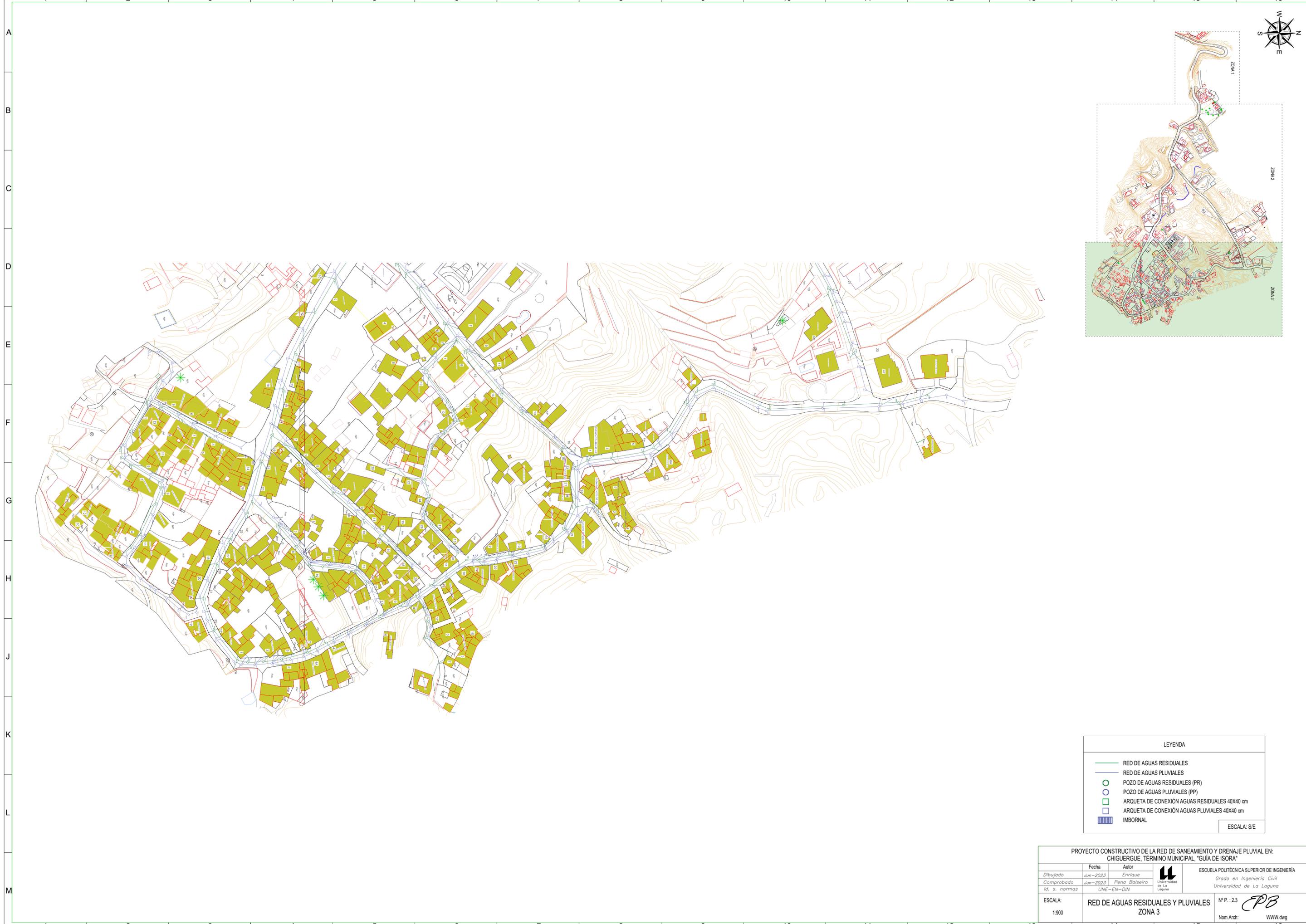
WWW.dwg



LEYENDA	
	RED DE AGUAS RESIDUALES
	RED DE AGUAS PLUVIALES
	POZO DE AGUAS RESIDUALES (PR)
	POZO DE AGUAS PLUVIALES (PP)
	ARQUETA DE CONEXIÓN AGUAS RESIDUALES 40X40 cm
	ARQUETA DE CONEXIÓN AGUAS PLUVIALES 40X40 cm
	IMBORNAL

ESCALA: S/E

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERGUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"			
Fecha	Jun-2023	Autor	Enrique
Dibujado	Jun-2023	Comprobado	Penia Balseiro
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:900		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
RED DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES ZONA 2		Nº P.: 22	
		Norm Arch:	WWW.dwg

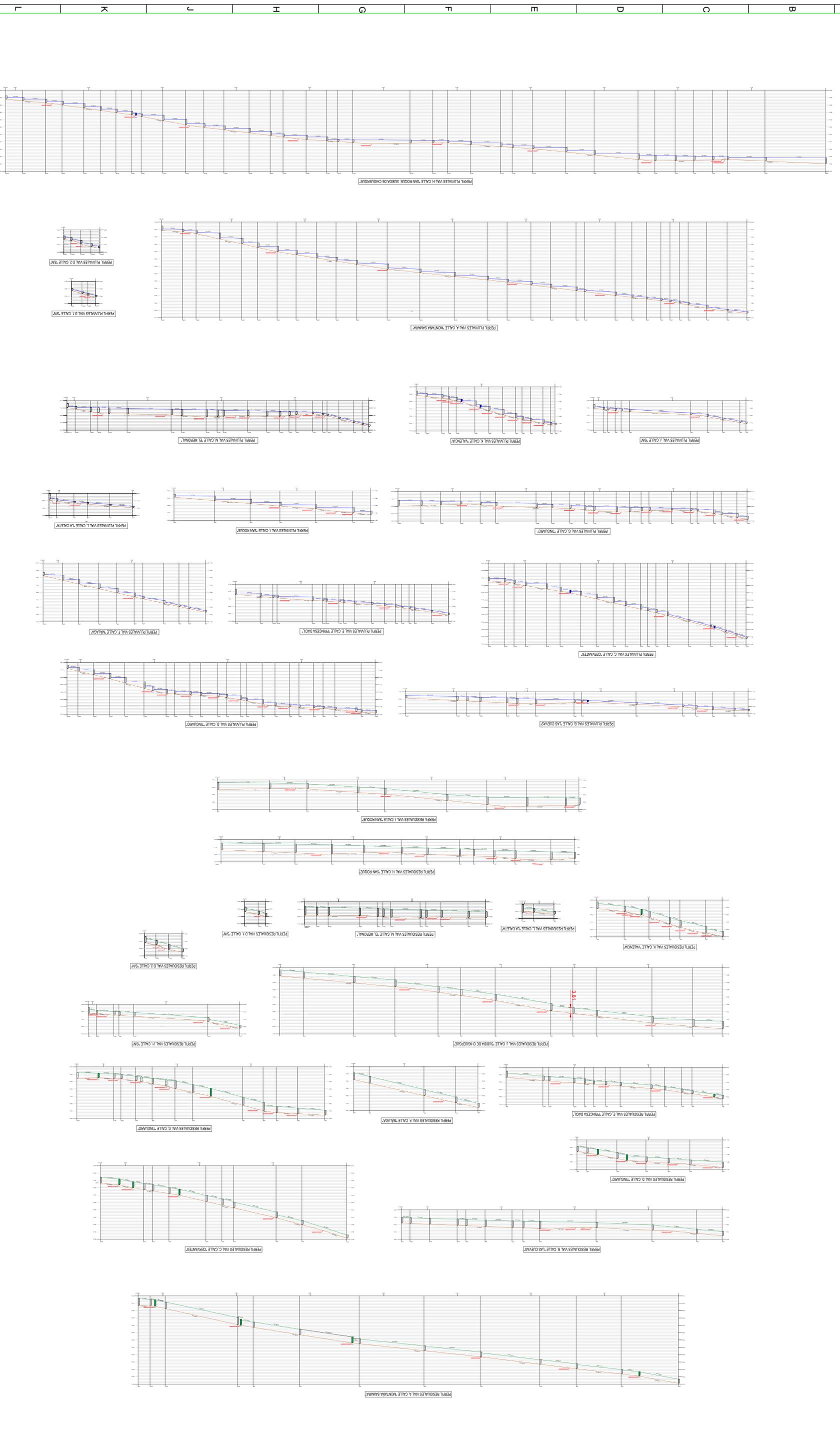


LEYENDA	
	RED DE AGUAS RESIDUALES
	RED DE AGUAS PLUVIALES
	POZO DE AGUAS RESIDUALES (PR)
	POZO DE AGUAS PLUVIALES (PP)
	ARQUETA DE CONEXIÓN AGUAS RESIDUALES 40X40 cm
	ARQUETA DE CONEXIÓN AGUAS PLUVIALES 40X40 cm
	IMBORNAL

ESCALA: S/E

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"			
<i>Fecha</i>	Jun-2023	<i>Autor</i>	Enrique
<i>Dibujado</i>	Jun-2023	<i>Comprobado</i>	Penia Balseiro
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:900		RED DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES ZONA 3	
		Nº P.: 23 	Nom.Arch: WWW.dwg

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERUE, TENIMIENTO MUNICIPAL, CANTÓN DE ISORRA

Dibujado	Fecha	Autor
Comprobado	JUN-2023	Enrique
Id. s. normas	JUN-2023	Fernán Robles
	UNE-EN-DIN	

ESCALA 1:1000

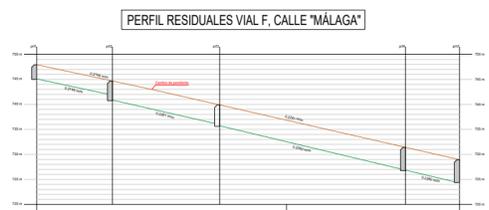
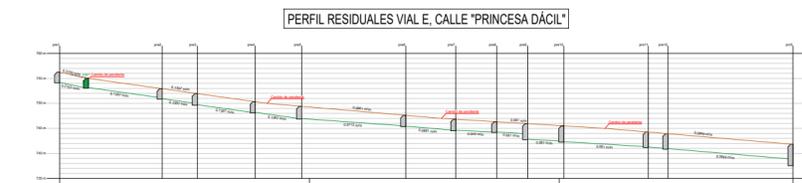
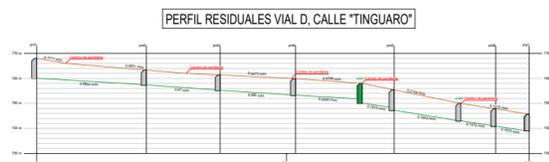
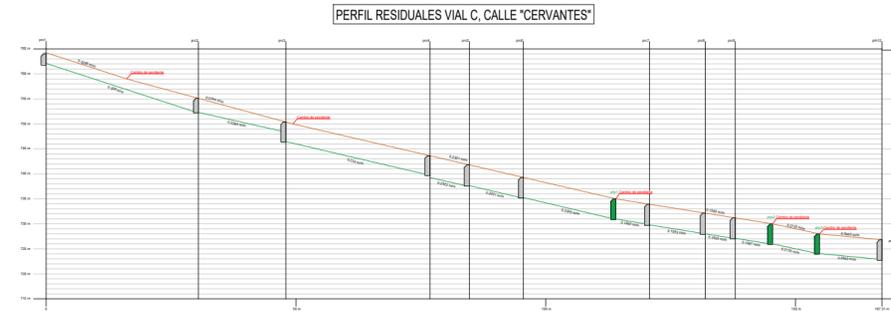
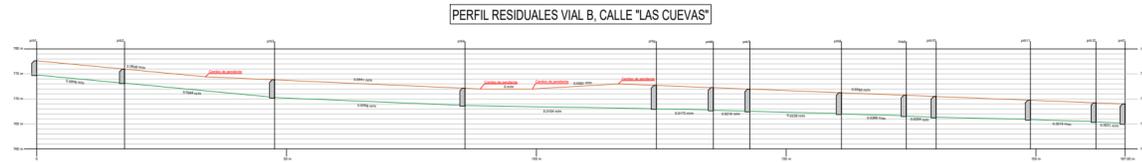
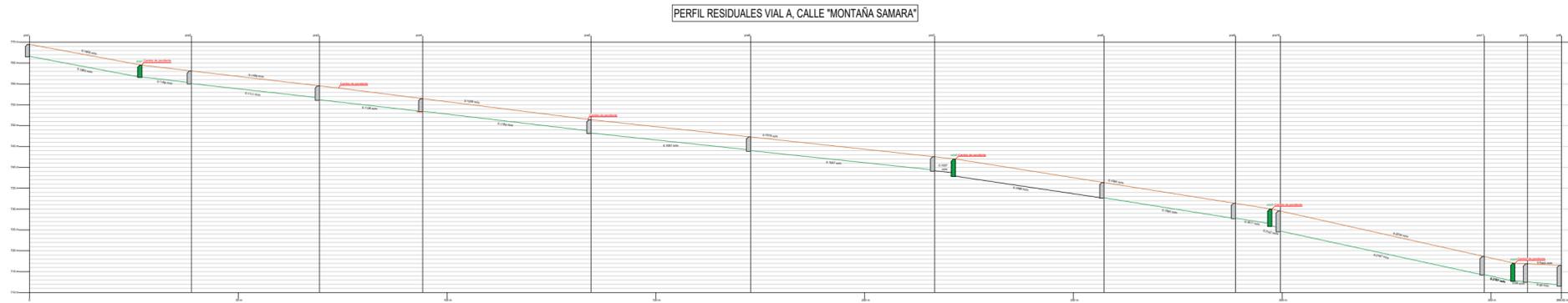
PERFILES LONGITUDINALES

Nº P. : 3

WMM/ang

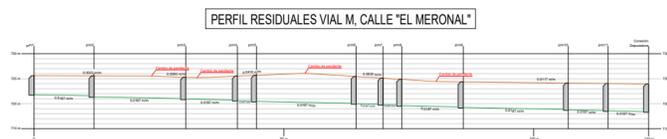
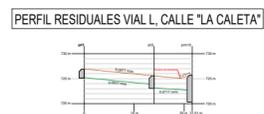
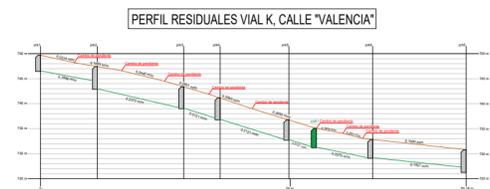
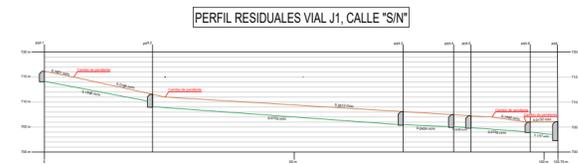
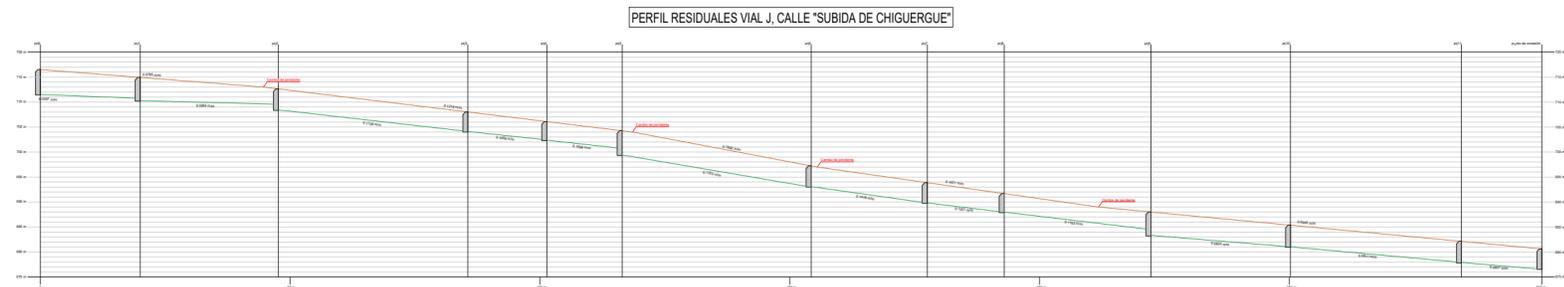
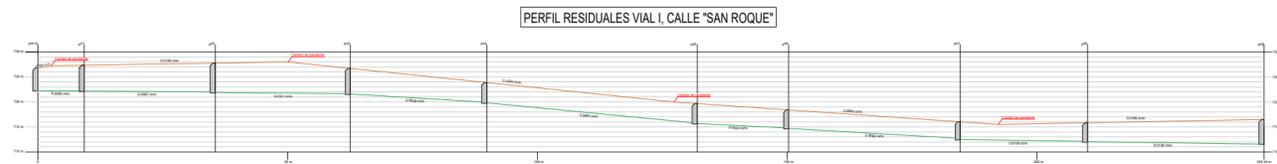
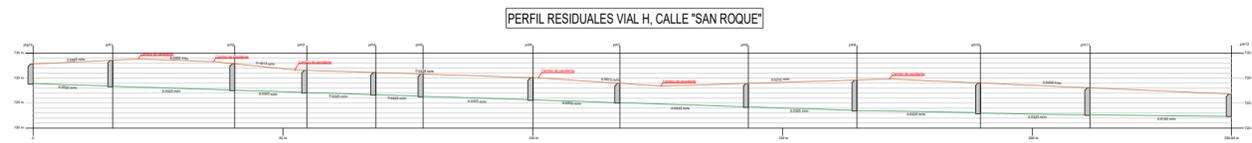
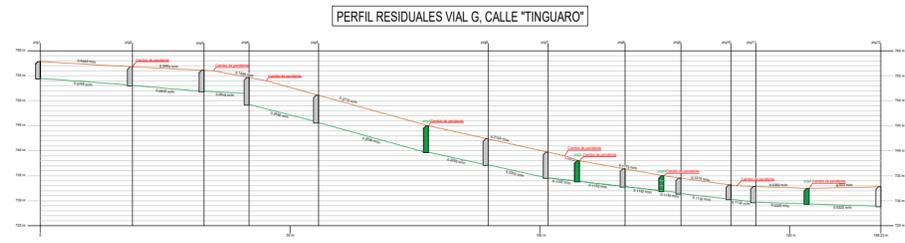


ESCALA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

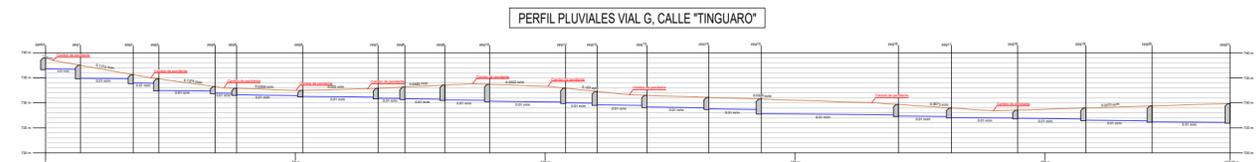
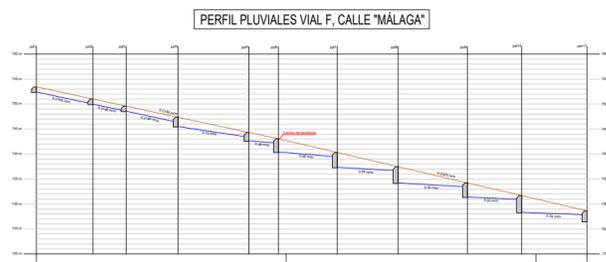
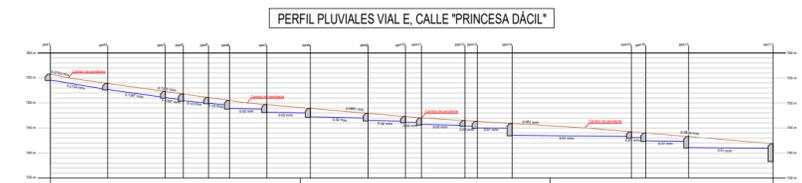
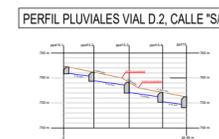
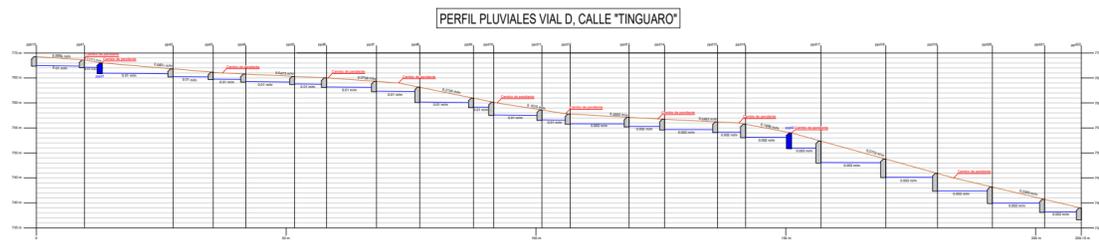
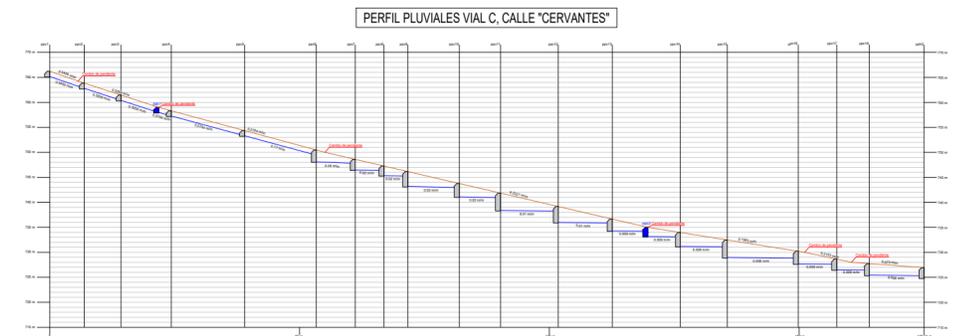
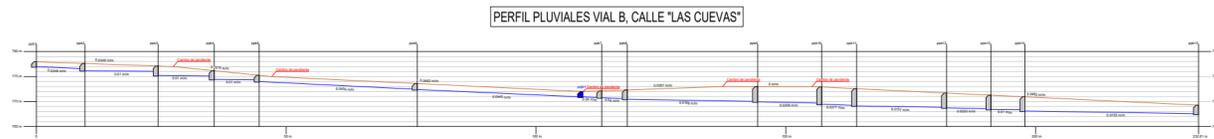
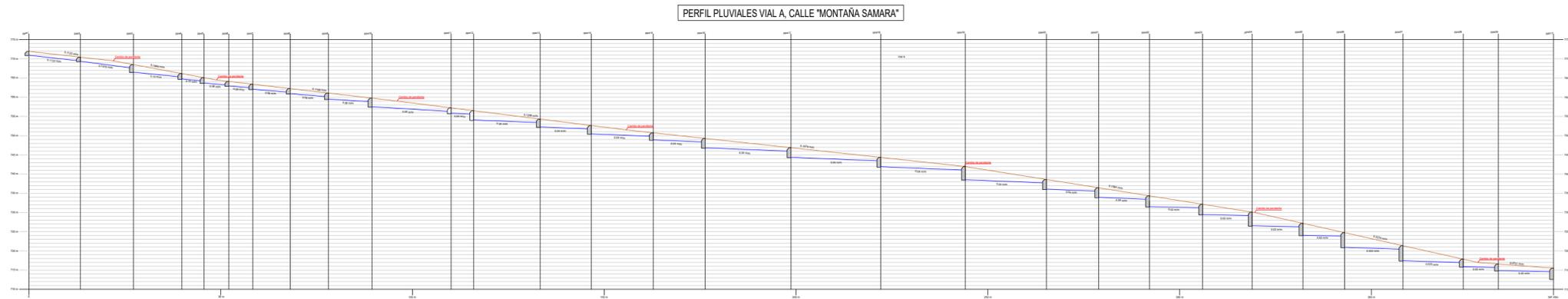


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERGUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2023	Enrique	
Comprobado	JUN-2023	Pena Balseiro	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	PERFILES AGUAS RESIDUALES		Nº P. : 3.1
1:1000			Nom.Arch: WWW.dwg

EPB



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERGUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"			
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	JUN-2023	Enrique Pena Balseiro	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	PERFILES AGUAS RESIDUALES		Nº P. : 3.2
1:1000			Nom.Arch:  WWW.dwg



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERGUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"			
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	JUN-2023	Enrique Pena Balseiro	
Id. s. normas		UNE-EN-DIN	
ESCALA:	PERFILES AGUAS PLUVIALES		Nº P. : 3.3
1:1000			Nom.Arch: WWW.dwg

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

A

A

B

B

C

C

D

D

E

E

F

F

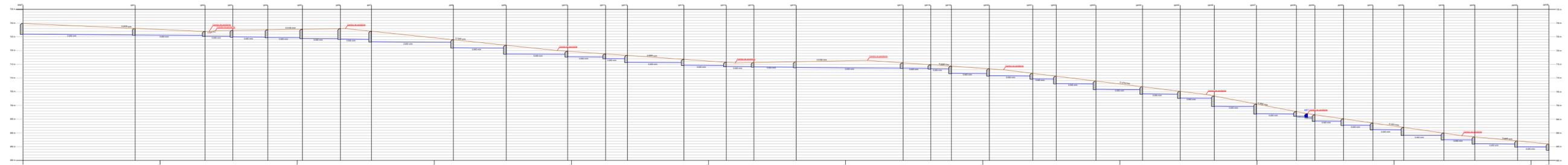
G

G

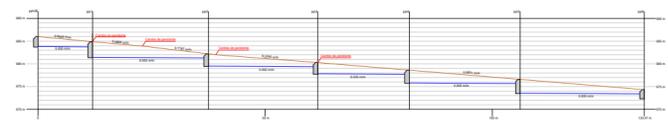
H

H

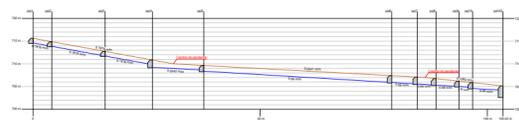
PERFIL PLUVIALES VIAL H, CALLE "SAN ROQUE, SUBIDA DE CHIGUERGUE"



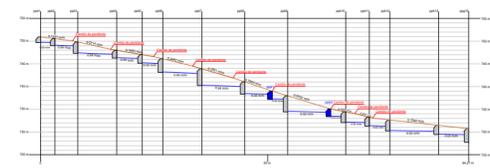
PERFIL PLUVIALES VIAL I, CALLE "SAN ROQUE"



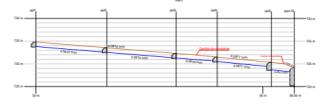
PERFIL PLUVIALES VIAL J, CALLE "S/N"



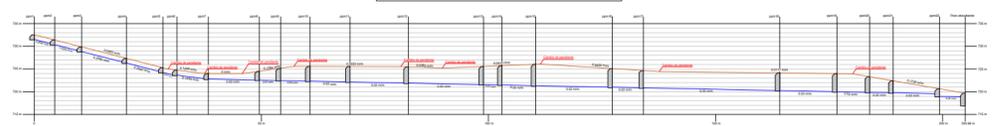
PERFIL PLUVIALES VIAL K, CALLE "VALENCIA"



PERFIL PLUVIALES VIAL L, CALLE "LA CALETA"



PERFIL PLUVIALES VIAL M, CALLE "EL MERONAL"



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN:
CHIGUERGUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"

	Fecha	Autor
Dibujado	JUN-2023	Enrique
Comprobado	JUN-2023	Pena Balseiro
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
1:1100

PERFILES AGUAS PLUVIALES

Nº P. : 3.4

Nom.Arch:

WWW.dwg

EPB

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERGUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	Jun-2023	Enrique	
Comprobado	Jun-2023	Peña Balseiro	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	REPLANTEO REDES CON COORDENADAS UTM		Nº P.: 4
1:1750			Nom. Arch:  WWW.dwg

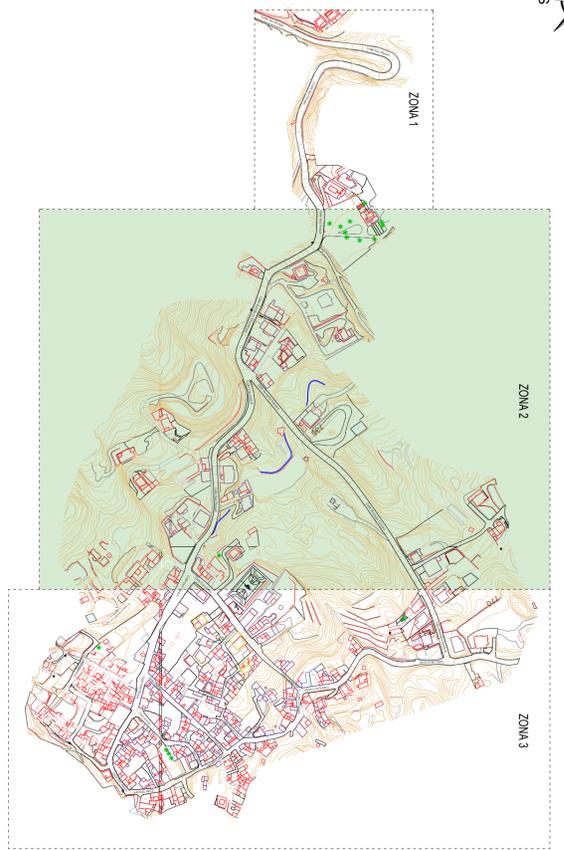
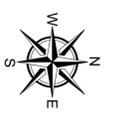


LEYENDA	
	RED DE AGUAS RESIDUALES
	RED DE AGUAS PLUVIALES
	POZO DE AGUAS RESIDUALES (PR)
	POZO DE AGUAS PLUVIALES (PP)
	ARQUETA DE CONEXIÓN AGUAS RESIDUALES 40X40 cm
	ARQUETA DE CONEXIÓN AGUAS PLUVIALES 40X40 cm
	IMBORNAL

ESCALA: S/E

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERQUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"			
Fecha	Jun-2023	Autor	Enrique
Dibujado	Jun-2023	Comprobado	Penzo Balseiro
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:400		REPLANTEO DE POZOS, ARQUETAS E IMBORNALS COORDENADAS ZONA 1	Nº P.: 4.1 EPB WWW.dwg

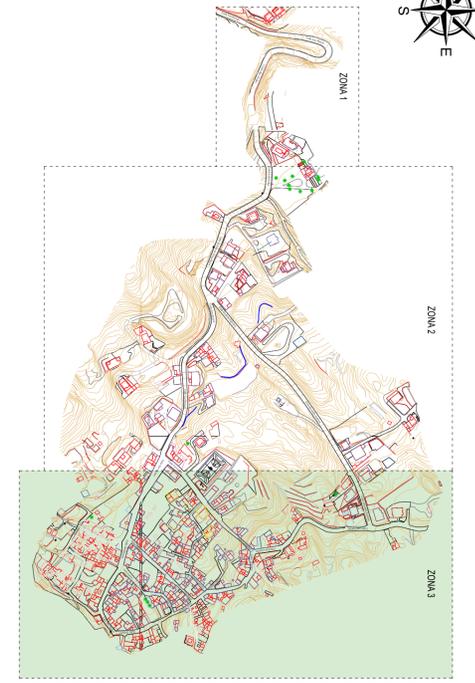
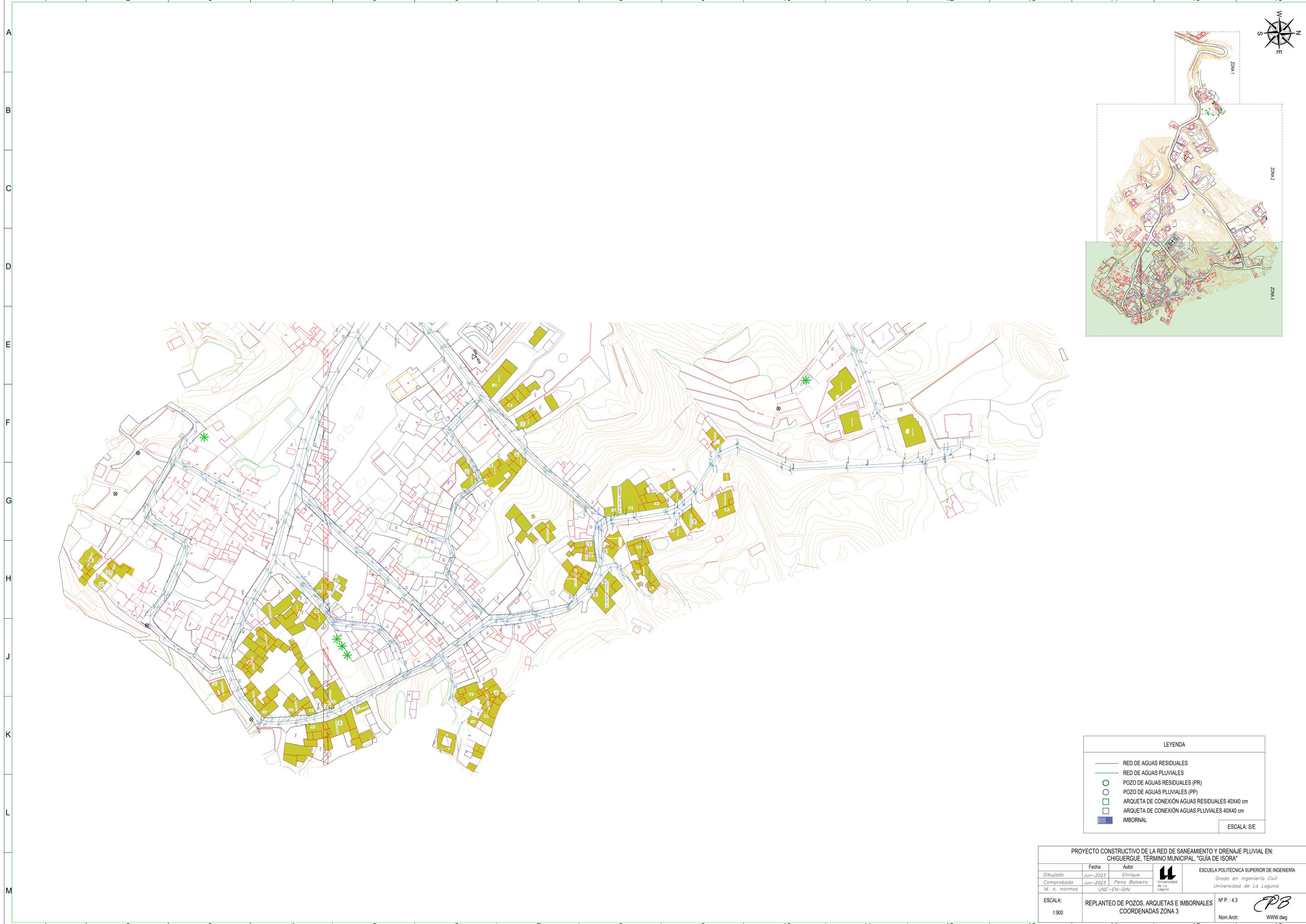
ESCUOLA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna



LEYENDA	
	RED DE AGUAS RESIDUALES
	RED DE AGUAS PLUVIALES
	POZO DE AGUAS RESIDUALES (PR)
	POZO DE AGUAS PLUVIALES (PP)
	ARQUETA DE CONEXIÓN AGUAS RESIDUALES 40X40 cm
	ARQUETA DE CONEXIÓN AGUAS PLUVIALES 40X40 cm
	IMBORNAL

ESCALA: S/E

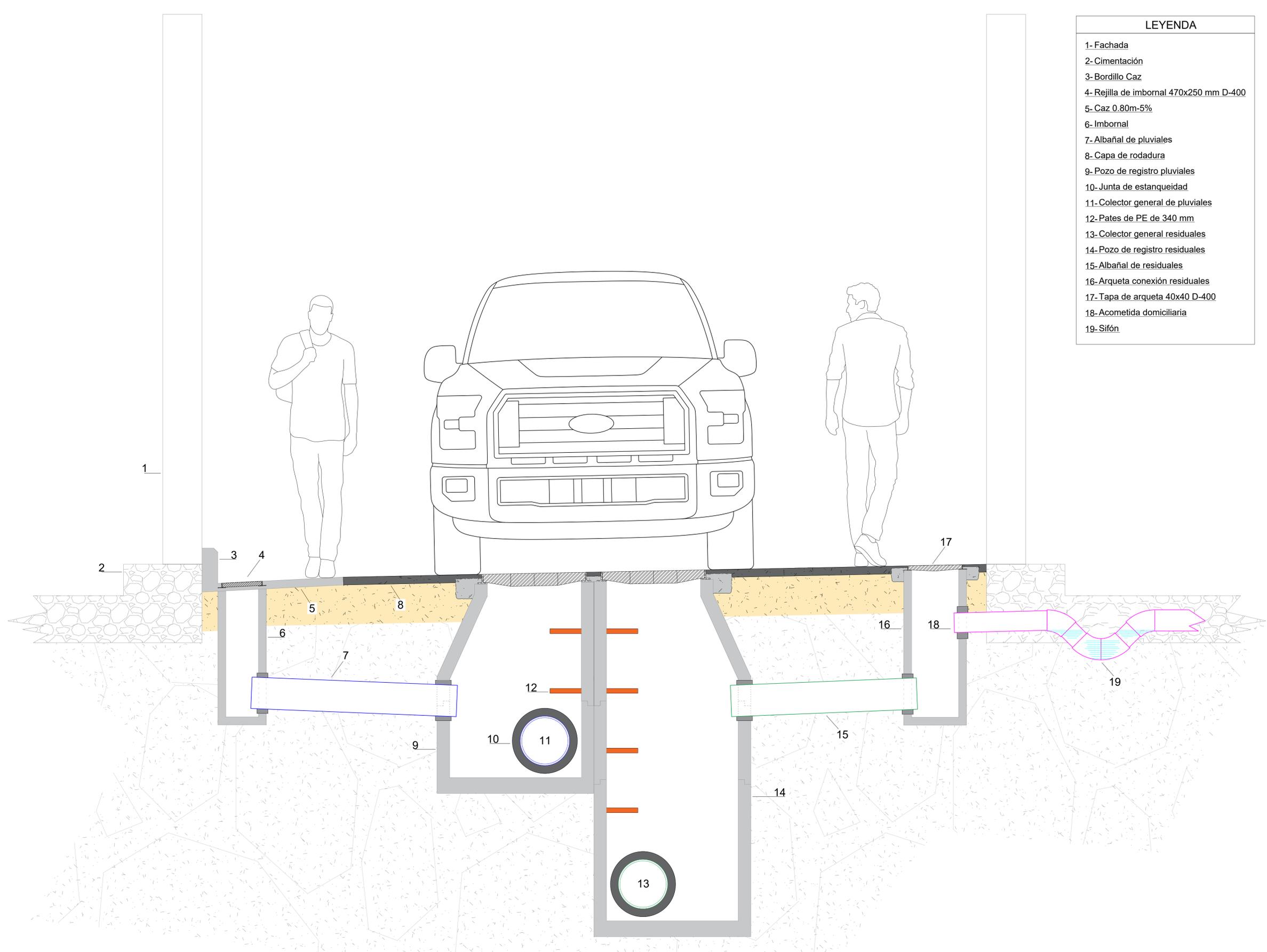
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERGUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"			
Fecha	Jun-2023	Autor	Enrique
Dibujado	Jun-2023	Comprobado	Penia Balseiro
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
ESCALA:	1:900	Nº P.: 4.2	
REPLANTEO DE POZOS, ARQUETAS E IMBORNALS COORDENADAS ZONA 2		Nom.Arch: WWW.dwg	



LEYENDA	
	RED DE AGUAS RESIDUALES
	RED DE AGUAS PLUVIALES
	POZO DE AGUAS RESIDUALES (PR)
	POZO DE AGUAS PLUVIALES (PP)
	ARQUETA DE CONEXIÓN AGUAS RESIDUALES 40X40 cm
	ARQUETA DE CONEXIÓN AGUAS PLUVIALES 40X40 cm
	IMBORNAL

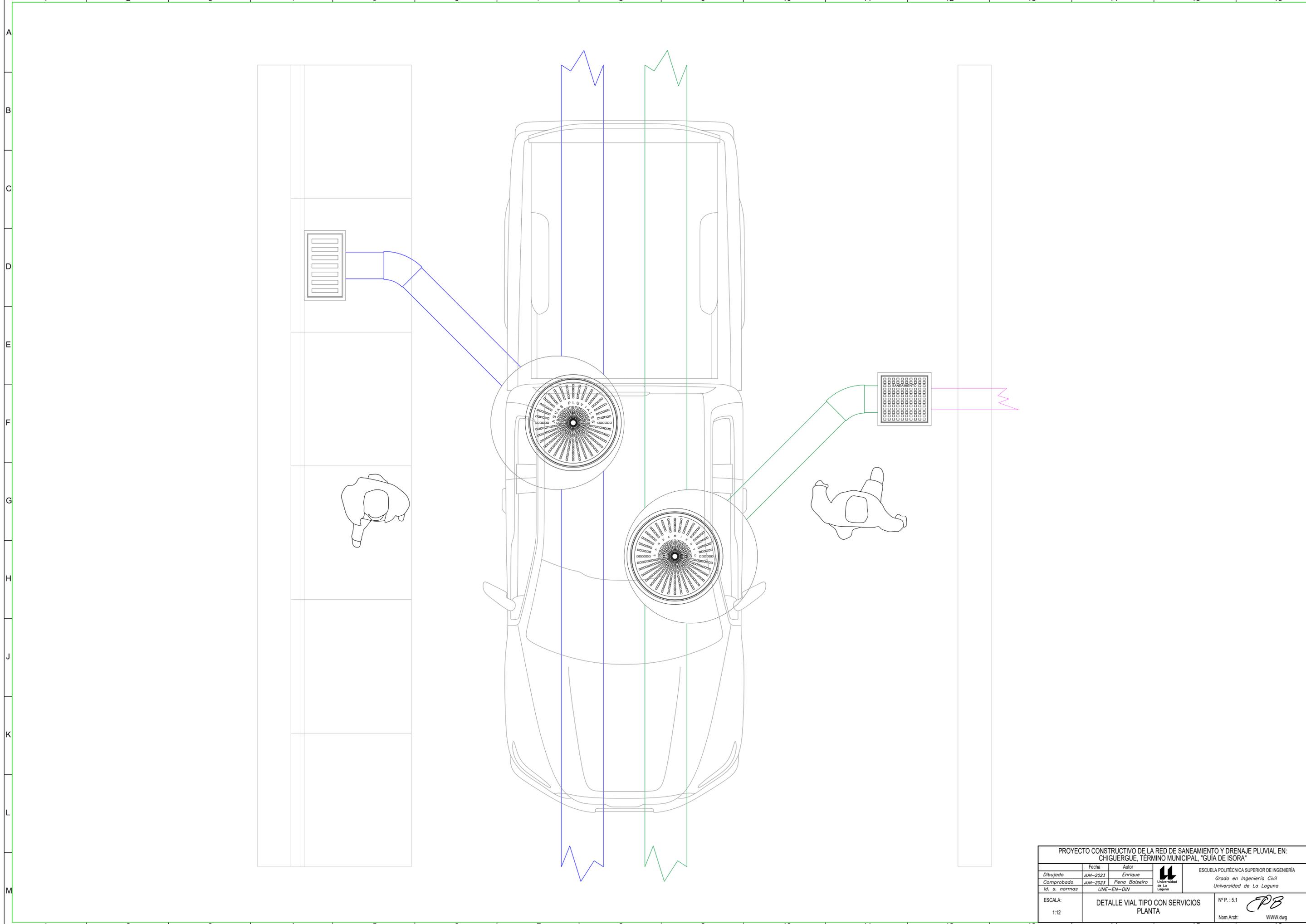
ESCALA: S/E

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERQUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"			
Fecha	Jun-2023	Autor	Enrique
Dibujado	Jun-2023	Comprobado	Penia Balseiro
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:900		REPLANTEO DE POZOS, ARQUETAS E IMBORNAL COORDENADAS ZONA 3	
		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	



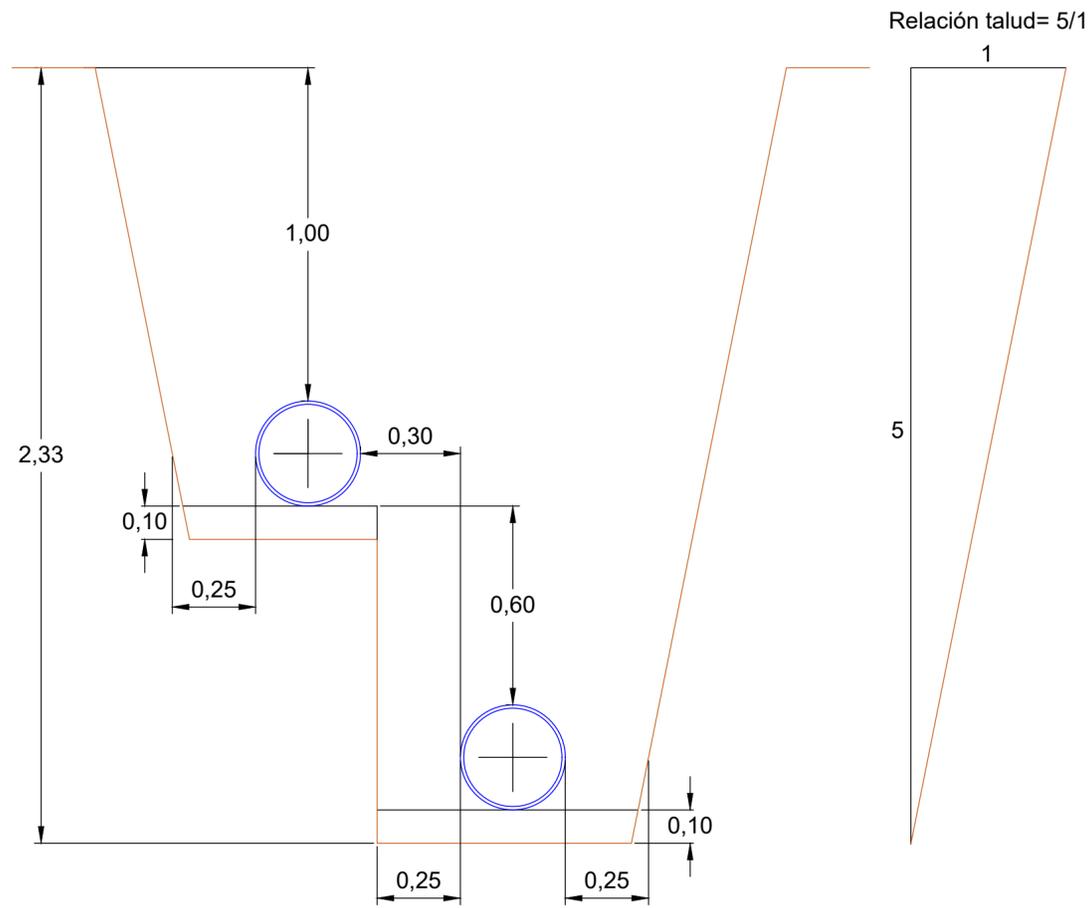
LEYENDA	
1-	Fachada
2-	Cimentación
3-	Bordillo Caz
4-	Rejilla de imbornal 470x250 mm D-400
5-	Caz 0.80m-5%
6-	Imbornal
7-	Albañal de pluviales
8-	Capa de rodadura
9-	Pozo de registro pluviales
10-	Junta de estanqueidad
11-	Colector general de pluviales
12-	Pates de PE de 340 mm
13-	Colector general residuales
14-	Pozo de registro residuales
15-	Albañal de residuales
16-	Arqueta conexión residuales
17-	Tapa de arqueta 40x40 D-400
18-	Acometida domiciliaria
19-	Sifón

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERGUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"			
Fecha	JUN-2023	Autor	Enrique
Dibujado	JUN-2023	Comprobado	JUN-2023
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	Id. s. normas	UNE-EN-DIN
ESCALA: 1:12		DETALLE VIAL TIPO CON SERVICIOS SECCIÓN	
Nº P.: 5		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
Nom.Arch: WWW.dwg			

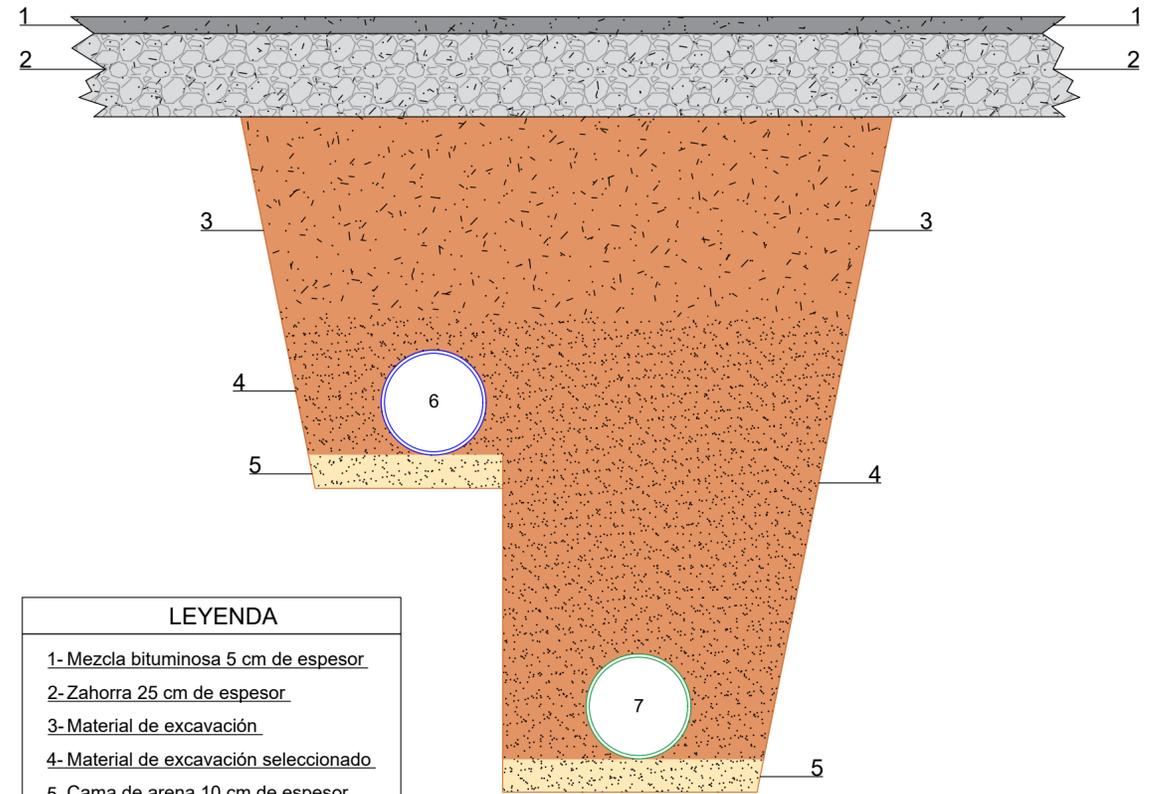


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERGUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2023	Enrique	
Comprobado	JUN-2023	Penia Balseiro	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	DETALLE VIAL TIPO CON SERVICIOS PLANTA		Nº P.: 5.1
1:12			 Nom. Arch: WWW.dwg

DIMENSIONES EXCAVACIÓN 2 TUBOS



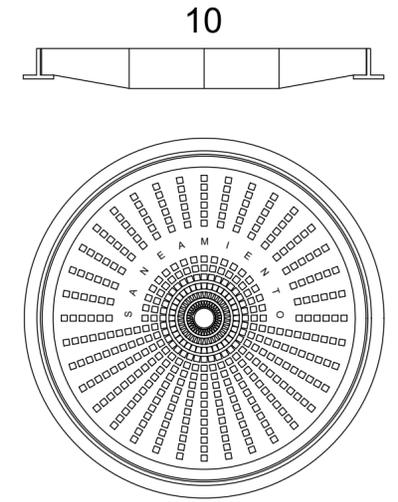
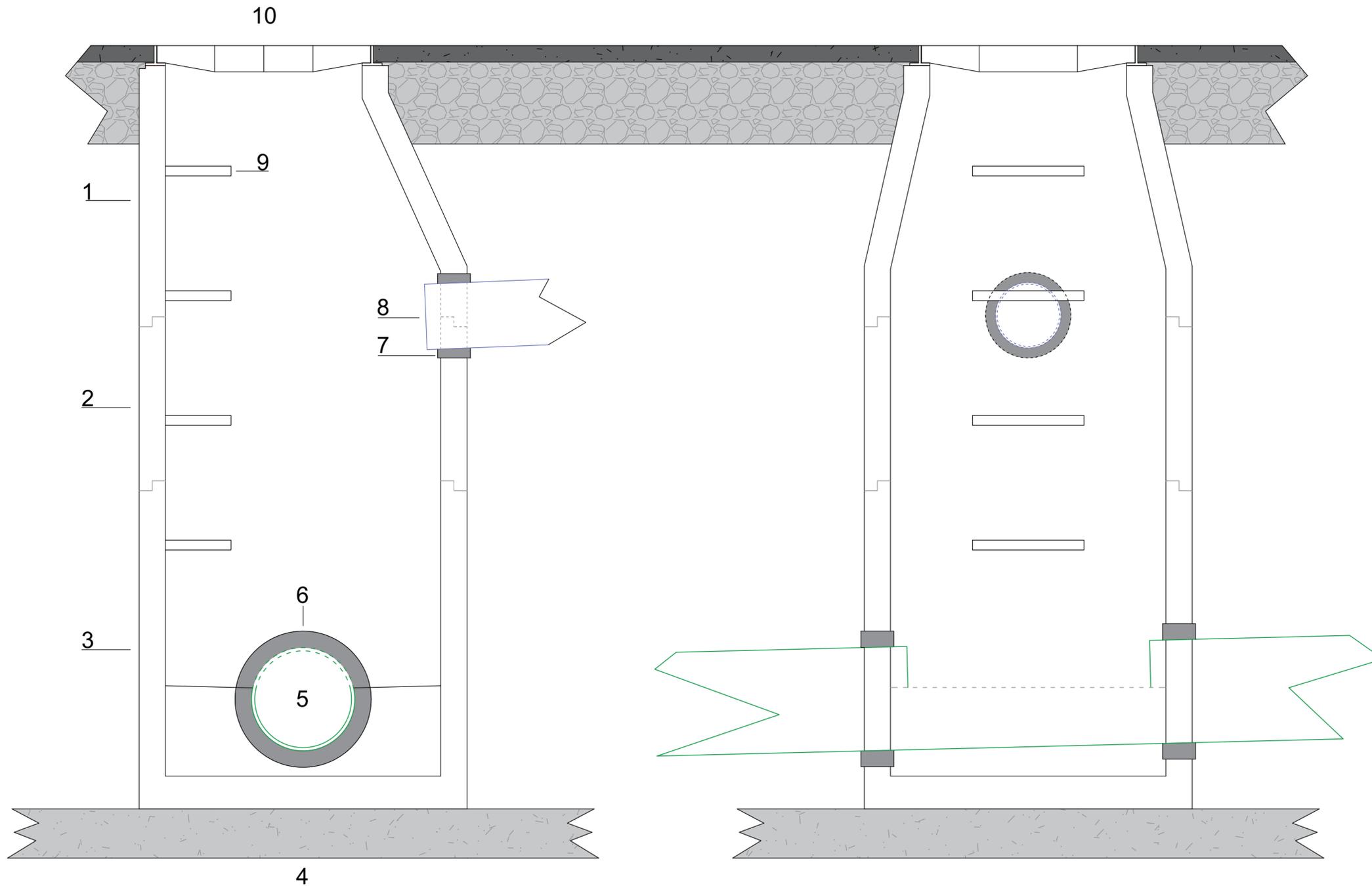
DETALLE TUBERÍA Y RELLENO DE LA EXCAVACIÓN



LEYENDA	
1-	Mezcla bituminosa 5 cm de espesor
2-	Zahorra 25 cm de espesor
3-	Material de excavación
4-	Material de excavación seleccionado
5-	Cama de arena 10 cm de espesor
6-	Colector general de aguas pluviales
7-	Colector general de aguas residuales

<p>PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERGUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"</p>															
<table border="1"> <tr> <th>Fecha</th> <th>Autor</th> </tr> <tr> <td>JUN-2023</td> <td>Enrique</td> </tr> <tr> <th>Comprobado</th> <th>Id. s. normas</th> </tr> <tr> <td>JUN-2023</td> <td>UNE-EN-DIN</td> </tr> </table>	Fecha	Autor	JUN-2023	Enrique	Comprobado	Id. s. normas	JUN-2023	UNE-EN-DIN	<table border="1"> <tr> <th>Autor</th> </tr> <tr> <td>Enrique</td> </tr> <tr> <th>Comprobado</th> </tr> <tr> <td>Penia Balseiro</td> </tr> </table>	Autor	Enrique	Comprobado	Penia Balseiro		<p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna</p>
Fecha	Autor														
JUN-2023	Enrique														
Comprobado	Id. s. normas														
JUN-2023	UNE-EN-DIN														
Autor															
Enrique															
Comprobado															
Penia Balseiro															
<p>ESCALA: 1:15</p>	<p>DIMENSIONES Y RELLENO DE ZANJA TIPO</p>	<p>Nº P. : 6 Nom.Arch: WWW.dwg</p>	<p>EPB</p>												

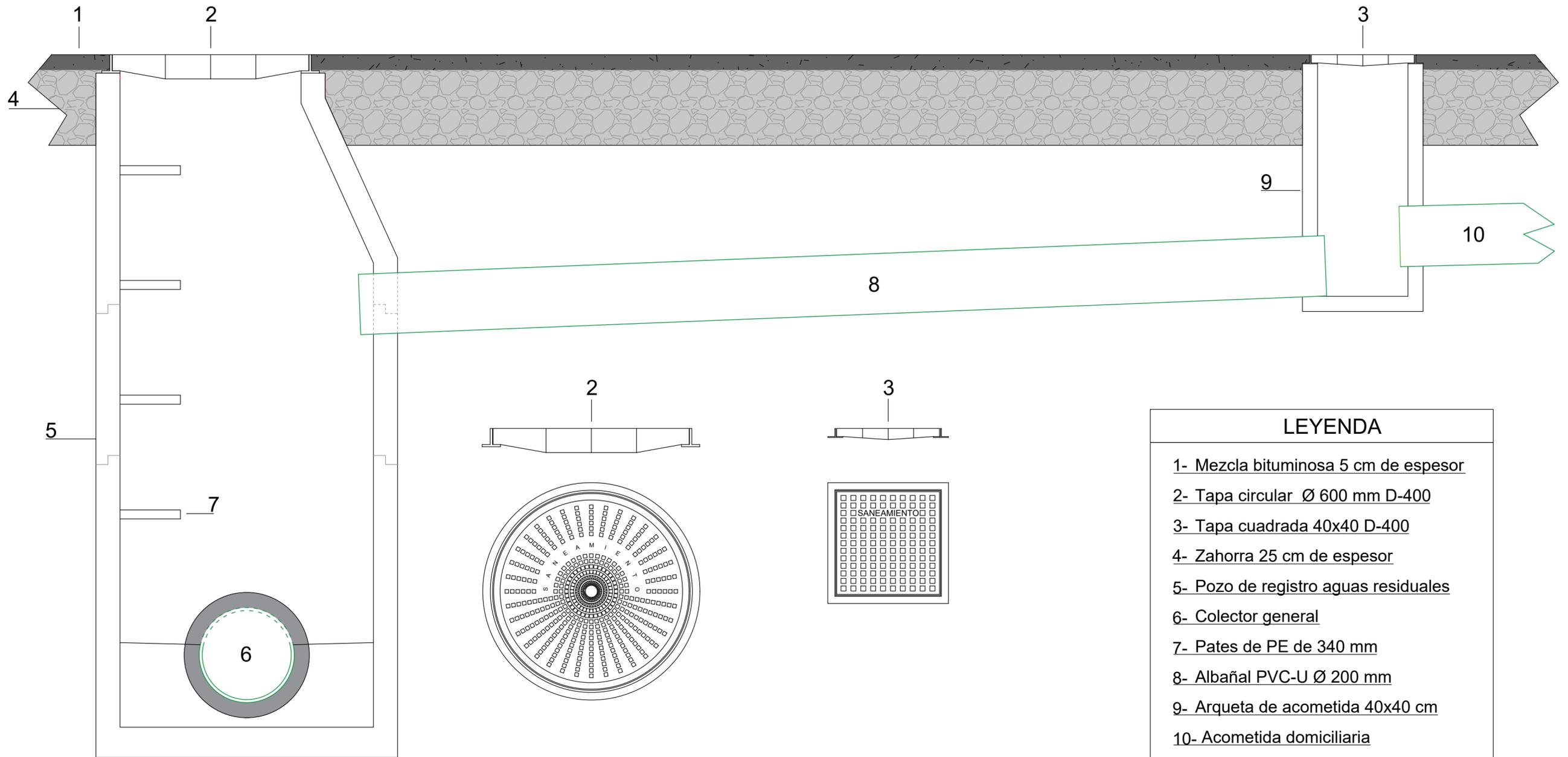
DETALLE CONSTRUCTIVO DE POZO DE REGISTRO



LEYENDA	
1-	Cono reductor excéntrico
2-	Tramo intermedio
3-	Módulo base
4-	Solera de hormigón armado
5-	Colector general PVC-U Ø 315 mm
6-	Junta de estanqueidad
7-	Junta de estanqueidad
8-	Albañal PVC-U Ø 200 mm
9-	Pates de PE de 340 mm
10-	Tapa circular Ø 600 mm B-400

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERGUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"			
Fecha JUN-2023	Autor Enrique	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	Nº P.: 7 Nom.Arch: WWW.dwg
Dibujado JUN-2023	Comprobado Pena Balseiro		
Id. s. normas UNE-EN-DIN	Id. s. normas UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:10	DETALLE CONSTRUCTIVO POZO DE REGISTRO		CPB

DETALLE CONSTRUCTIVO DE CONEXIÓN DE ACOMETIDA DE AGUAS RESIDUALES A POZO DE REGISTRO



LEYENDA

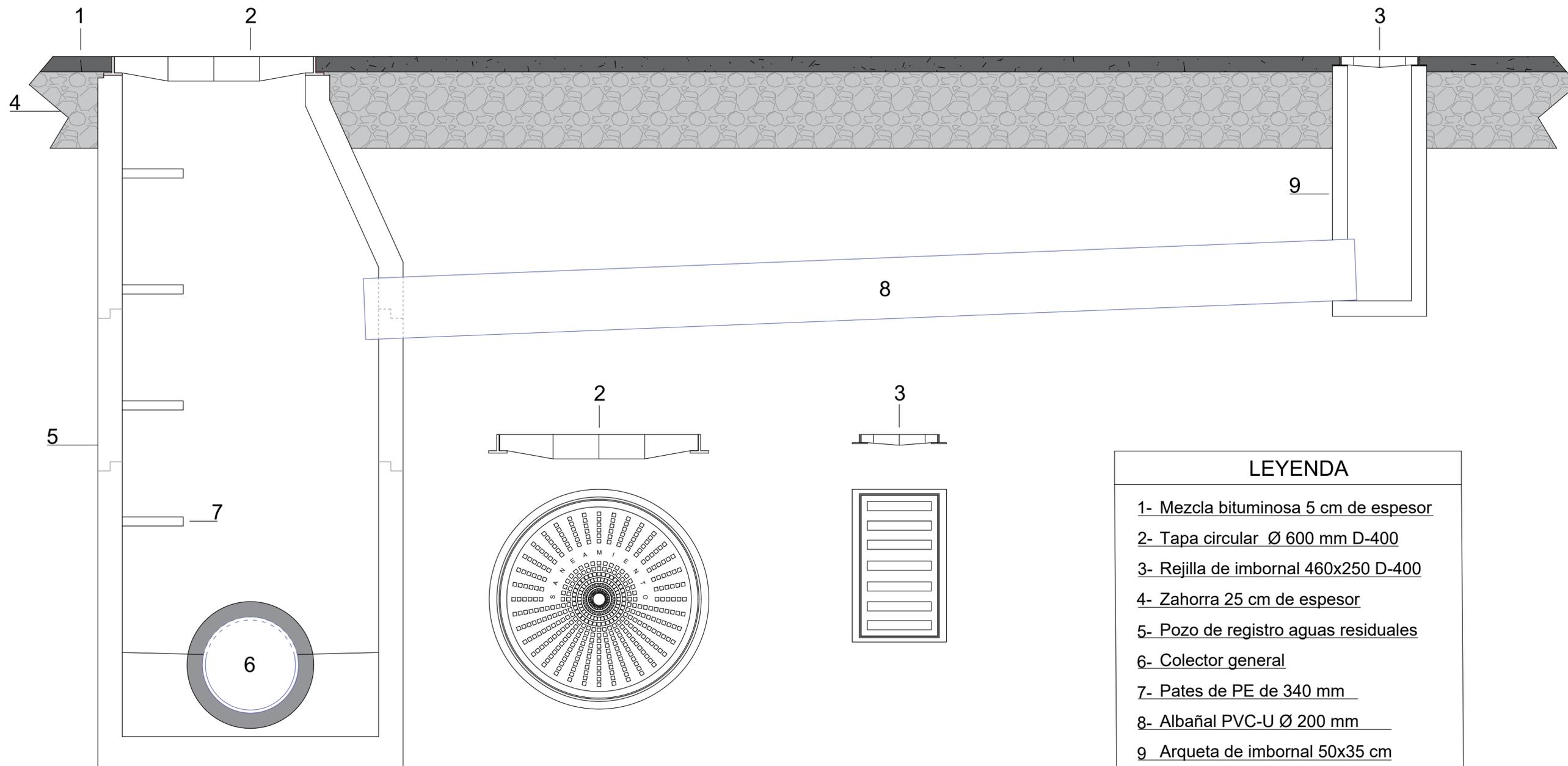
- 1- Mezcla bituminosa 5 cm de espesor
- 2- Tapa circular Ø 600 mm D-400
- 3- Tapa cuadrada 40x40 D-400
- 4- Zahorra 25 cm de espesor
- 5- Pozo de registro aguas residuales
- 6- Colector general
- 7- Pates de PE de 340 mm
- 8- Albañal PVC-U Ø 200 mm
- 9- Arqueta de acometida 40x40 cm
- 10- Acometida domiciliaria

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN:
CHIGUERGUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"

Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	JUN-2023	Enrique	
Id. s. normas	JUN-2023	Peña Balseiro	
		UNE-EN-DIN	

ESCALA:	DETALLE CONEXIÓN ARQUETA A POZO DE REGISTRO	Nº P. : 8
1:10		Nom.Arch:  WWW.dwg

DETALLE CONSTRUCTIVO DE CONEXIÓN DE IMBORNAL A POZO DE REGISTRO



LEYENDA	
1-	Mezcla bituminosa 5 cm de espesor
2-	Tapa circular Ø 600 mm D-400
3-	Rejilla de imbornal 460x250 D-400
4-	Zahorra 25 cm de espesor
5-	Pozo de registro aguas residuales
6-	Colector general
7-	Pates de PE de 340 mm
8-	Albañal PVC-U Ø 200 mm
9-	Arqueta de imbornal 50x35 cm

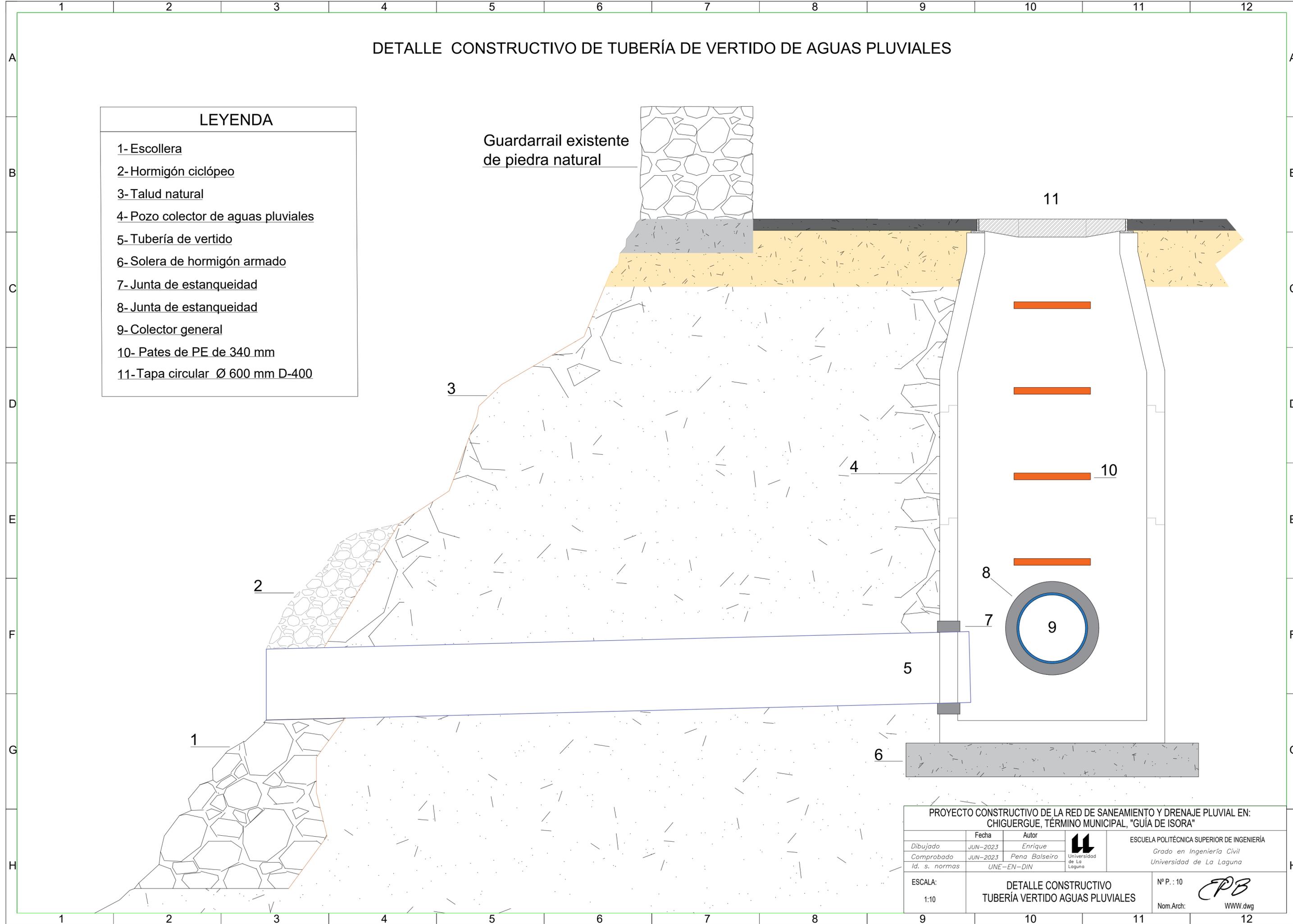
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERGUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"			
Dibujado Comprobado Id. s. normas	Fecha JUN-2023 JUN-2023 UNE-EN-DIN	Autor Enrique Pena Balseiro	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
ESCALA: 1:10	DETALLE CONEXIÓN IMBORNAL A POZO DE REGISTRO	Nº P.: 9 Nom.Arch:	 WWW.dwg

DETALLE CONSTRUCTIVO DE TUBERÍA DE VERTIDO DE AGUAS PLUVIALES

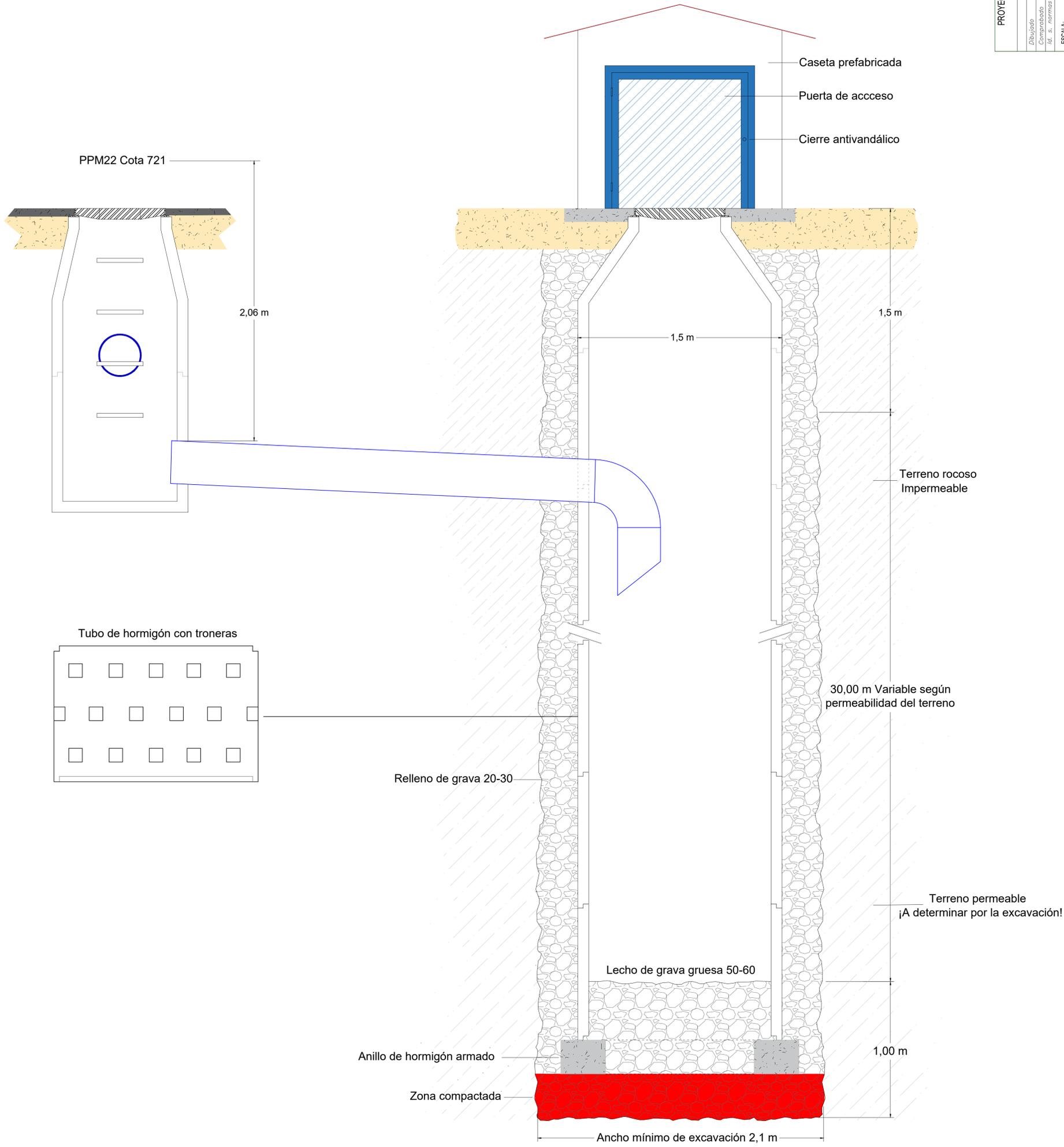
LEYENDA

- 1- Escollera
- 2- Hormigón ciclópeo
- 3- Talud natural
- 4- Pozo colector de aguas pluviales
- 5- Tubería de vertido
- 6- Solera de hormigón armado
- 7- Junta de estanqueidad
- 8- Junta de estanqueidad
- 9- Colector general
- 10- Pates de PE de 340 mm
- 11- Tapa circular Ø 600 mm D-400

Guardarrail existente de piedra natural



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERGUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"			
Fecha	JUN-2023	Autor	
Dibujado	ENRIQUE	Comprobado	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Id. s. normas	JUN-2023	UNE-EN-DIN	
ESCALA:	DETALLE CONSTRUCTIVO TUBERÍA VERTIDO AGUAS PLUVIALES		Nº P. : 10
1:10			Nom.Arch:  WWW.dwg



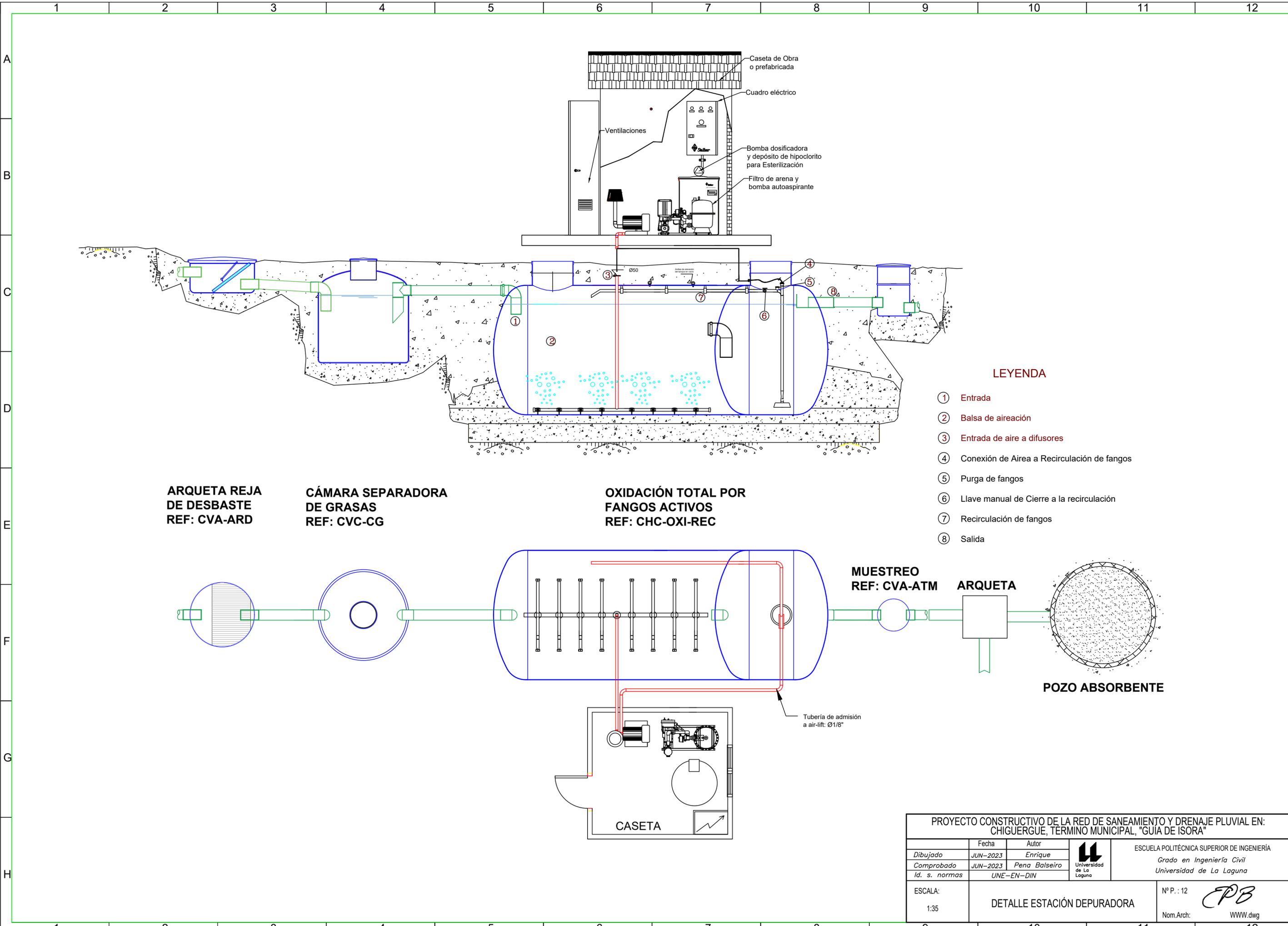
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERQUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"	
Fecha: JUN-2023	Autor: Enrique Peña Balseiro
Dibujado: JUN-2023	Comprobado: JUN-2023
id. s. normas: UNE-EN-DIN	id. s. normas: UNE-EN-DIN
ESCALA: 1:15	
DETALLE POZO ABSORBENTE	
Nº P.: 11	WWW.dwg

ESCALA: 1:15

DETALLE POZO ABSORBENTE

Nº P.: 11

WWW.dwg



LEYENDA

- ① Entrada
- ② Balsa de aireación
- ③ Entrada de aire a difusores
- ④ Conexión de Aire a Recirculación de fangos
- ⑤ Purga de fangos
- ⑥ Llave manual de Cierre a la recirculación
- ⑦ Recirculación de fangos
- ⑧ Salida

ARQUETA REJA DE DESBASTE
REF: CVA-ARD

CÁMARA SEPARADORA DE GRASAS
REF: CVC-CG

OXIDACIÓN TOTAL POR FANGOS ACTIVOS
REF: CHC-OXI-REC

MUESTREO
REF: CVA-ATM

ARQUETA

POZO ABSORBENTE

CASETA

Tubería de admisión a air-lift: Ø1/8"

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERGUE, TERMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"			
Fecha	JUN-2023	Autor	Enrique
Dibujado	JUN-2023	Comprobado	Pená Balseiro
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
ESCALA:	DETALLE ESTACIÓN DEPURADORA		Nº P. : 12
1:35			Nom.Arch: <i>CPB</i> WWW.dwg

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN PARA TANQUES DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VÍDRIO

La descarga se realizara por medios mecánicos directamente en el vaciado realizado para albergar el equipo. No transcurrirá mas de una semana entre la apertura de la cavación y la instalación de los equipos.

El ancho de la excavación desde el fondo hasta la mitad de la altura de los equipos será la suficiente para garantizar una buena compactación del terreno y, como mínimo, dejara un sobreancho de 30 cm respecto al perímetro exterior del elemento del grupo depurador. Habrá que prever posibles inundaciones y drenar el hueco donde se alojarán todos los equipos.

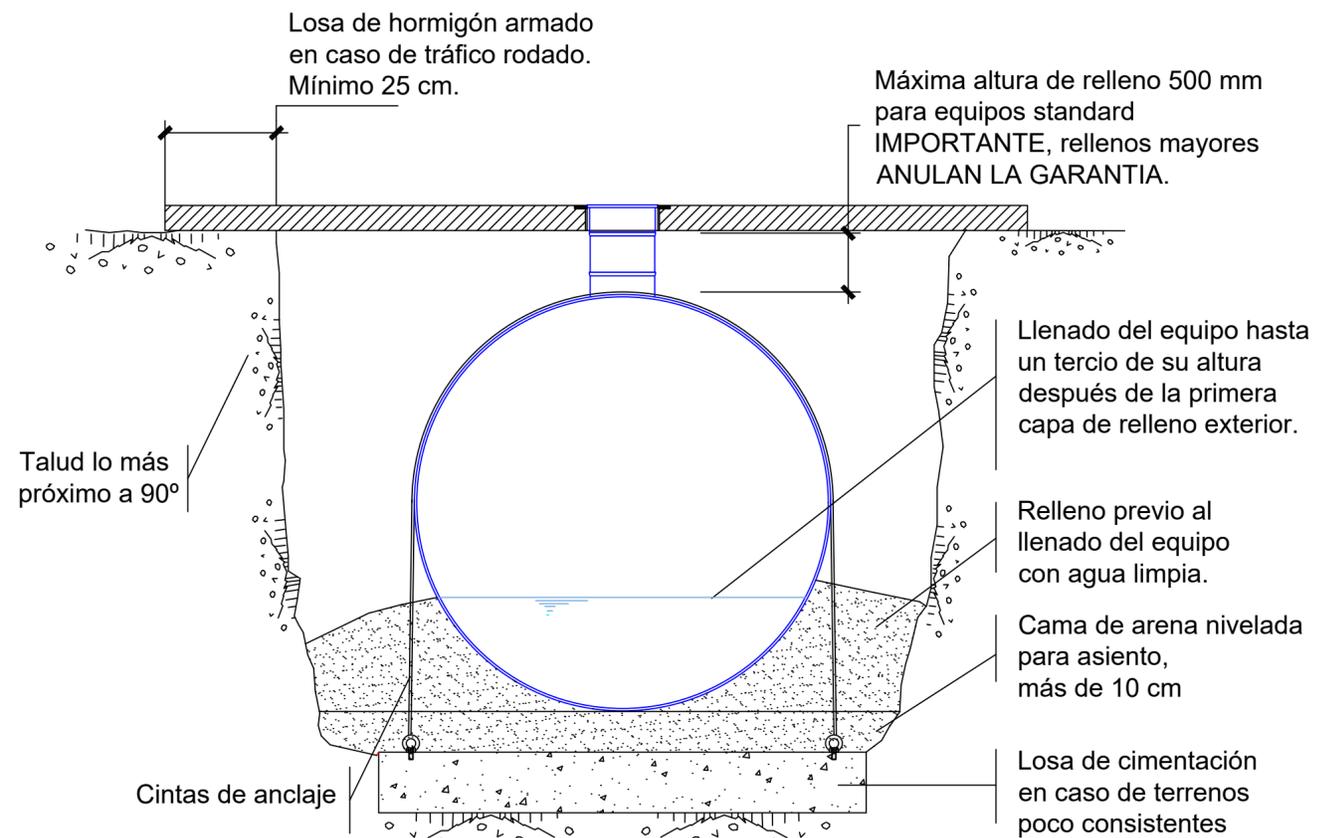
Para la instalación de los equipos se colocaran sobre el fondo de la excavación una cama de hormigón de 25 cm de espesor y compacidad uniforme.

Sobre este lecho se colocaran y nivelaran los equipos garantizando, en el caso de los depósitos cilíndricos, que las generatrices que limitan la zona del tanque hundida entre el lecho de arena forman con el eje del tanque un ángulo no inferior a 60.

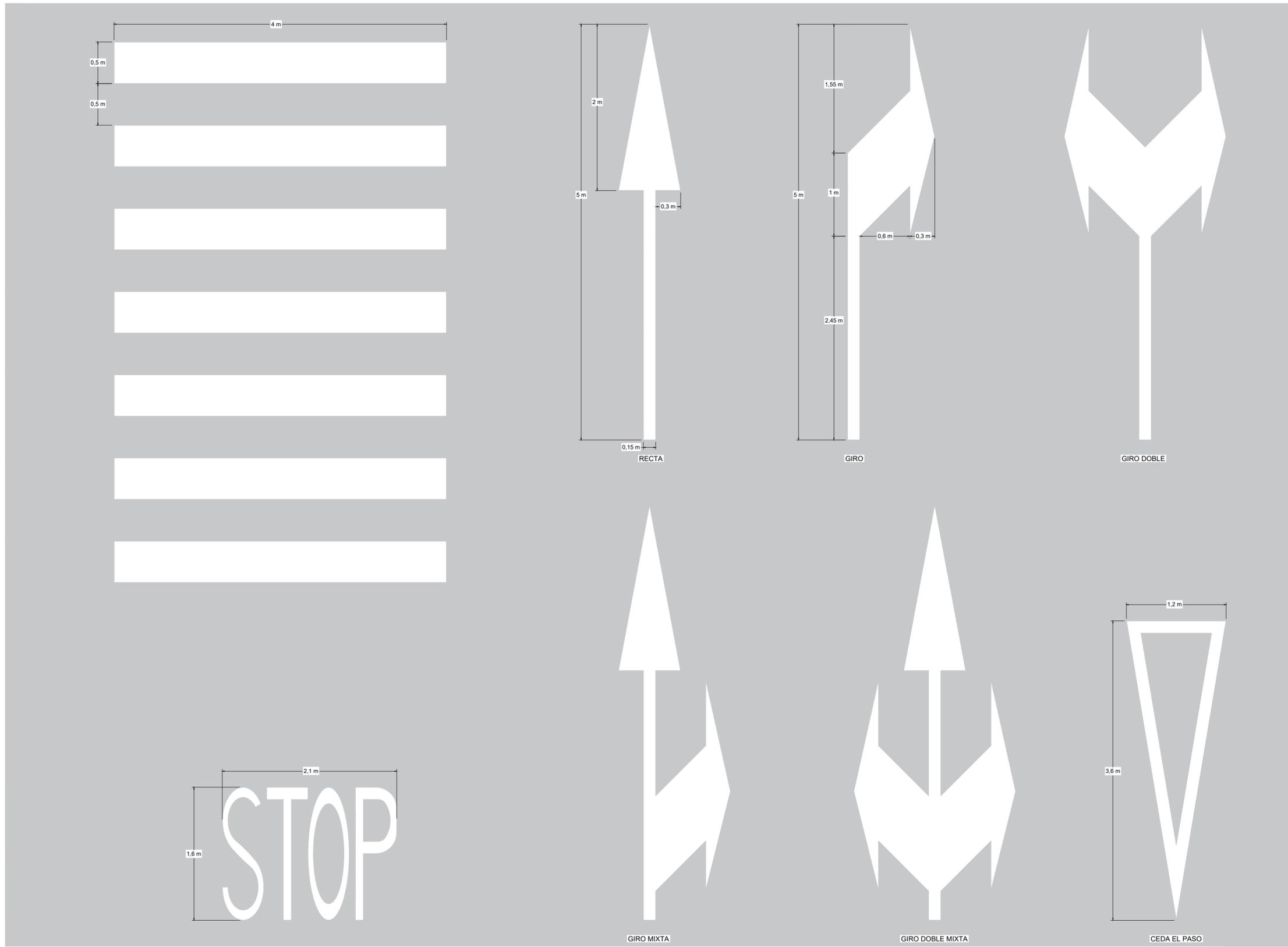
Una vez nivelado el tanque se llenara de agua limpia antes de proceder al relleno de la excavación, manteniendo siempre la altura de tierras por debajo del nivel del agua

El relleno alrededor de los equipos y hasta 30 cm por encima de ellos se realizara con arena compactada en tongadas sucesivas no superiores a 30 cm de espesor hasta alcanzar un grado de compactación no inferior al 95% del Proctor normal. en el tanque.

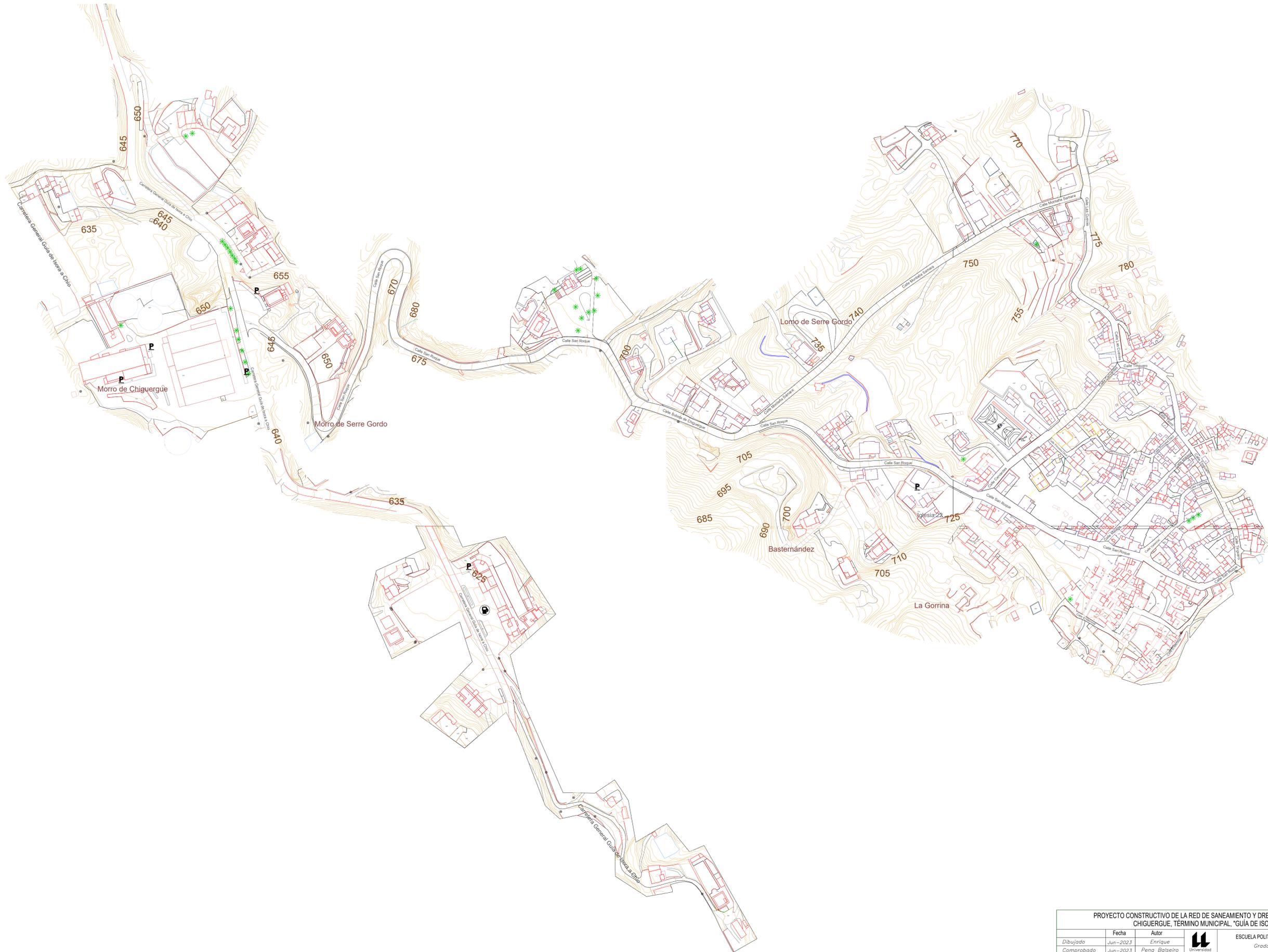
El relleno superior no ha de sobrepasar en ningún caso los 30 cm de espesor. Cuando esto ocurre, será necesaria la colocación de una losa de hormigón armado, justo encima de la instalación con el grueso y refuerzo acorde con la altura de relleno a soportar, asentada sobre terreno firme.



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERGUE, TERMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"			
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	JUN-2023	Enrique	
Id. s. normas	JUN-2023	Pená Balseiro	
		UNE-EN-DIN	
ESCALA:	DETALLE INSTALACIÓN ESTACIÓN DEPURADORA		Nº P. : 13
1:30			Nom.Arch: WWW.dwg



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERGUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2023	Enrique	
Comprobado	JUN-2023	Pena Balseiro	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	DETALLE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL		Nº P. : 14
1:35			Nom.Arch: <i>EPB</i> WWW.dwg



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL EN: CHIGUERGUE, TÉRMINO MUNICIPAL, "GUÍA DE ISORA"			
Fecha	Jun-2023	Autor	Enrique
Dibujado	Jun-2023	Comprobado	Plena Balseiro
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
ESCALA:	1:1750	PLANO TOPOGRÁFICO GENERAL	Nº P.: 15 Nom. Arch: CPB WWW.dwg



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE ISORA

Documento nº3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Condiciones generales facultativas.....	1
2.1. Normativa aplicable.....	1
2.2. Obligaciones del contratista.....	2
2.3. Clasificación del contratista.....	2
2.4. Revisión de Precios.....	3
2.5. Replanteo y preparación.....	3
2.6. Calidad en los materiales.....	4
2.7. Controles de calidad y ensayos.....	4
2.8. Partidas alzadas que figuran en el presupuesto.....	4
2.9. Seguridad y salud.....	4
2.10. Libro de órdenes.....	5
2.11. Gestión de Residuos.....	5
2.12. Recepción provisional de las obras e instalaciones.....	5
2.13. Periodo de prueba.....	5
2.14. Recepción definitiva.....	5
3. Disposiciones generales respectivas a la ejecución, medición y abono de los materiales.....	6

3.1. Movimiento de tierras.....	6
3.1.1. Explanación y préstamos.....	6
3.1.2. Productos constituyentes.....	6
3.1.3. Ejecución.....	7
3.1.4. Medición y abono.....	8
3.2. Estructuras de hormigón.....	8
3.2.1. Componentes y productos constituyentes.....	8
3.2.2. Ejecución del elemento.....	9
3.2.3. Medición y abono.....	10
3.3. Mortero.....	10
3.3.1. Dosificación de morteros.....	10
3.3.2. Fabricación de morteros.....	10
3.3.3. Medición y abono.....	10
3.4. Acero para armaduras de hormigón armado y estructuras	10
3.5. Firmes y pavimentos.....	11
3.5.1. Zahorra Artificial.....	11
3.5.2. Riego de imprimación.....	13
3.5.3. Riego de Adherencia.....	15
3.5.4. Mezcla bituminosa en caliente.....	17
3.6. Tuberías, arquetas y sumideros.....	19
3.6.1. Condiciones generales de las tuberías.....	19

3.6.2. Ejecución de las obras para las tuberías.....	19
3.6.3. Condiciones generales de las arquetas.....	20
3.6.4. Normativa aplicable a las arquetas.....	20
3.6.5. Condiciones generales y normativa aplicable a los sumideros.....	21
3.7. Acometidas.....	21
3.8. Pozos de registro	21
3.9. Desvíos provisionales y señalización.....	22
3.9.1. Características Generales.....	22
3.9.2. Normativa aplicable.....	23
3.10. Reposición de servicios.....	24
3.10.1. Red de Abastecimiento.....	24
3.10.2. Red Eléctrica.....	25
3.10.3. Red telecomunicaciones.....	27

1. Introducción

Este documento tiene por objeto definir la forma de realizar los trabajos, los tipos de materiales y la maquinaria a instalar, así como las correspondientes recepciones de obras e instalaciones, dividiendo el documento en un conjunto de capítulos donde se definirán las condiciones técnicas particulares de cada unidad de obra del "PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME EN CHIGUERGUE, TÉRMINO MUNICIPAL GUÍA DE ISORA".

Este documento será el que siga el contratista durante la ejecución de los trabajos de la obra.

2. Condiciones generales facultativas

En este apartado se describen las relaciones que la Contrata y la Dirección Facultativa deben seguir.

2.1. Normativa aplicable

A continuación, se exponen las normativas de obligado cumplimiento para la correcta ejecución de las obras relativas al "PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME EN CHIGUERGUE, TÉRMINO MUNICIPAL GUÍA DE ISORA".

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, Orden de 15 de septiembre de 1986 del Ministerio de Obras Públicas.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua Orden de 28 de julio de 1974 del Ministerio de Obras Públicas.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
- Norma 6.1 IC "Secciones de firme" de la Instrucción de Carreteras, Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre del Ministerio de Fomento.
- Norma 8.3 IC "Señalización de obras" de la Instrucción de Carreteras, orden de 31 de agosto de 1987 del Ministerio de Obras Públicas.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, Real decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Reglamento electrónico de baja tensión, Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Instrucción de Hormigón estructural (EHE-08), Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.

- Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado (PCAG); Decreto 3.854/70 de 31 de diciembre.
- Reglamento General de Contratación (RGC), Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre.
- Plan Hidrológico de Tenerife.
- Plan General de Ordenación del municipio de Guía de Isora (PGO).
- Normas UNE de materiales.

Además de cualquier otra disposición vigente en la fecha de la licitación y/o sustitutiva de las disposiciones citadas también en las referidas a fechas, así como cualquier disposición laboral vigente durante la obra y particularmente las referidas a seguridad y señalización.

Será responsabilidad del contratista considerarlas durante la totalidad de la ejecución de la obra, además de cumplirlas sin alegar que no se haya comunicado. En caso de encontrarse discrepancia entre los distintos pliegos, Instrucciones y Normas, se aplicará la más restrictiva.

2.2. Obligaciones del contratista

El contratista deberá tener conocimiento sobre la legislación vigente, el proyecto en cuestión y su ámbito de aplicación, las indicaciones de la dirección de obra y los medios necesarios para la ejecución.

Asu vez, cabe destacar los derechos que posee el contratista, entre los que se encuentran la disposición del proyecto completo, la recepción en fecha, plazo y condiciones operativas de los compromisos tomados por la propiedad (materiales o medios) y la disposición de soluciones viables para contingencias o problemas técnicos no cubiertos inicialmente en el proyecto, y que no sean causa de una incorrecta ejecución.

2.3. Clasificación del contratista

Con carácter general, para contratar la ejecución de un contrato de obra de presupuesto igual o superior a quinientos mil euros (500.000 €), será requisito indispensable que el contratista haya obtenido previamente la correspondiente clasificación acordada por el Ministerio de Hacienda, de acuerdo con lo dispuesto en este sentido en Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, modificado en el artículo 43 de la Ley 14/2013 de 27 de septiembre, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización.

Análogamente, podrá exigirse la clasificación del Contratista en aquellas obras que, con un presupuesto inferior a quinientos mil euros (500.000 €), por sus especiales características exijan una especial cualificación por parte del Contratista adjudicatario, a juicio del Ingeniero Autor del Proyecto.

Para poder optar a la adjudicación de las obras incluidas en el presente Proyecto, los Contratistas deberán acreditar su clasificación dentro de los siguientes grupos, subgrupos y categorías:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORIA
E	1	c
G	6	e

2.4. Revisión de Precios

La revisión de precios se aplicará para obras cuyo plazo de ejecución sea superior a un 1 año, según el Título III del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

2.5. Replanteo y preparación

Es obligación de la Contrata, por medio de su equipo técnico, realizar los trabajos materiales de campo y gabinete correspondientes al replanteo y desarrollo de la ejecución de la obra, tomar con el mayor detalle en los plazos que se le señalen toda clase de datos topográficos y elaborar correctamente los diseños y planos de construcción, detalle y montaje que sean precisos.

Para ello, será necesario definir las cotas de referencia, y proceder a la misma vez con la limpieza y preparación del terreno, firmando para ello la respectiva Acta de Replanteo entre la Propiedad, Contrata y Dirección de Obras, la cual debe quedar resuelta en la fecha oficial del comienzo de las obras.

2.6. Calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción. Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a las edificaciones e instalaciones de los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

2.7. Controles de calidad y ensayos

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta del Contratista, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción

2.8. Partidas alzadas que figuran en el presupuesto

Se tendrán en cuenta aquellas partidas alzadas que el contratista no haya podido medir o valorar exactamente, teniendo en cuenta que tenía constancia de que harían su aparición durante la fase de ejecución.

2.9. Seguridad y salud

Según lo dispuesto por 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, el contratista deberá presentar un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el cual, se incluyan las medidas dispuestas en el Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto.

El Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista deberá de ser aceptado por el coordinador de seguridad y salud que controle la ejecución de las obras antes de su inicio. Así mismo, el coordinador de seguridad deberá velar por el adecuado cumplimiento de dicho plan.

2.10. Libro de órdenes

Se debe disponer el correspondiente Libro de Órdenes e Incidencias, visado por el Colegios de Profesionales pertinente, en el cual sean recogidas todas y cada una de las órdenes y modificaciones del proyecto decididas encada momento.

2.11. Gestión de Residuos

El Contratista no podrá de ninguna manera introducir o ejecutar modificaciones en las actuaciones comprendidas en el Contrato, sin la autorización para ejecutarlas firmada por el Director de Obra

2.12. Recepción provisional de las obras e instalaciones

Una vez finalizadas la obra, la Dirección Facultativa realizará una inspección, y señalará los defectos que en su caso se encontrasen, marcando los arreglos a ejecutar y plazos de reparación. Trascurrido este plazo, y subsanadas estas faltas, la obra se da por recibida provisionalmente, comenzando el plazo de garantía o prueba.

2.13. Periodo de prueba

La Propiedad tendrá derecho a una garantía para comprobar el correcto funcionamiento de las obras realizadas., pudiendo extenderse hasta los 2 años.

Además, se tendrá en cuenta la inclusión de una retención económica o una fianza.

2.14. Recepción definitiva de las obras

Trascurrido el periodo de prueba, se llevará a cabo una nueva inspección de las obras e instalaciones.

En caso de haberse reparado los posibles defectos surgidos en ese periodo, se procederá a la firma de la recepción definitiva, descontándose de la fianza los gastos de reparación habidos.

3. Disposiciones generales respectivas a la ejecución, medición y abono de los materiales

3.1. Movimiento de tierras

3.1.1. Explanación y préstamos

Se debe llevar a cabo la ejecución de los respectivos desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definidas por los planos, donde habrán de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada.

Además, será necesario ejecutar previamente los correspondientes trabajos de limpieza:

- El desmonte a cielo abierto consiste en rebajar el terreno hasta la cota de profundidad de la explanación.

- El terraplenado consiste en el relleno con tierras de huecos del terreno o en la elevación del nivel de este.

- Los trabajos de limpieza del terreno consisten en extraer y retirar de la zona de excavación, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombro, basuras o cualquier tipo de material no deseable, así como excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, mediante medios manuales o mecánicos.

- La retirada de la tierra vegetal consiste en rebajar el nivel del terreno mediante la extracción, por medios manuales o mecánicos, de la tierra vegetal para obtener una superficie regular definida por los planos donde se han de realizar posteriores excavaciones.

3.1.2. Productos constituyentes

El Contratista comunicará al Director de obra, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado.

Además, en el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo:

- Identificación granulométrica.
- Límite líquido. Contenido de humedad.

- Contenido de materia orgánica.
- Índice CBR e hinchamiento.
- Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").

Por otro lado, el material inadecuado, se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto, mientras que los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

3.1.3. Ejecución

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

En primer lugar, se efectuará una fase de replanteo, marcando unos puntos de nivel sobre el terreno donde se indicará el espesor de la tierra a excavar

En caso de terreno inestable, turba o arcillas blandas, se procederá a la eliminación de este material o su consolidación.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

El Contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por el director de obra

A su vez, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

Las dimensiones y profundidades de excavación que deben tener las zanjas en cuestión se especifican en el Documento N°2. Planos, y los valores de los desmontes y relleno pueden consultarse en el Anejo N°8. Movimiento de Tierras.

El talud de la zanja será de 1H/5V, y el relleno constará de 10 cm de cama de arena, sobre la que se apoyará la tubería en cuestión.

3.1.4. Medición y abono

Las unidades del movimiento de tierras se medirán y abonarán por su volumen (m³).

3.2. Estructuras de hormigón

3.2.1. Componentes y productos constituyentes

- Hormigón para armar:

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 indicando:

- La resistencia característica especificada, que no será inferior a 25 N/mm² en hormigón armado, (artículo 31.4).

- El tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams, (artículo 31.5)

- El tamaño máximo del árido (artículo 28.3).

- La designación del ambiente (artículo 8.2.1). Tipos de hormigón: A. Hormigón fabricado en central de obra o preparado. B. Hormigón no fabricado en central.

Los materiales constituyentes del hormigón son:

- **Cemento:** Podrán emplearse aquellos que cumple l a Instrucción vigente para la Recepción de Cementos (RC-97), siempre que correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la instrucción EHE.

- **Agua:** El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

- **Áridos:** Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

3.2.2. Ejecución del elemento

- Deberán adoptarse las medidas necesarias durante el proceso constructivo, para que se verifiquen las hipótesis de carga consideradas en el cálculo de la estructura.

- Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las normas y disposiciones que exponen la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado EF-96 y la Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02. En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que den las Instrucciones, siendo intérprete la dirección facultativa de las obras.

- Documentación necesaria para el comienzo de las obras.

- Disposición de todos los medios materiales y comprobación de su estado

- Replanteo de la estructura que va a ejecutarse.

3.2.3. Medición y abono

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado.

En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior.

Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

3.3. Morteros

3.3.1. Dosificación de morteros

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

3.3.2. Fabricación de morteros

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

3.3.3. Medición y abono

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

3.4. Acero para armaduras de hormigón armado y estructuras

Los aceros para armaduras de hormigón armado cumplirán las exigencias contenidas en el artículo 32º de la Instrucción EHE-08. Las barras lisas se regirán por la norma UNE 36097, las barras corrugadas por la norma UNE 36068 y las mallas electrosoldadas por la norma UNE 36092. Los productos denominados "alambres corrugados" se asimilan a las barras corrugadas, cuando cumplan las condiciones de éstas, y se regirán por la norma UNE 36099.

El acero a emplear será del tipo B400S.

Los aceros para estructuras se seleccionarán de acuerdo con el Documento Básico DB SE-A Aceros del Código Técnico de la Edificación y cumplirán las condiciones correspondientes a las normas específicas que regulen a cada uno de ellos.

3.5. Firmes y pavimentos

3.5.1. Zahorra Artificial

3.5.1.1. Ejecución de las obras

La zahorra artificial no se extenderá hasta que la superficie en que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor modificado" según la Norma NLT 108/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de este lave el material.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzarla una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitirán el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial del resto de la tongada.

3.5.1.2. Especificaciones de la unidad terminada

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor modificado", según la Norma UNE 103501, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad será representativo de aquella. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las Obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

3.5.1.3. Limitaciones de la ejecución

Las zahorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos puntos porcentuales de humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, sobre las zahorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura que se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahorras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra. El Constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

3.5.1.4. Control de calidad

Antes del inicio de la producción, se reconocerá cada procedencia, determinándose su aptitud en función del resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante toma de muestras en los acopios o a la salida de la cinta de las instalaciones de machaqueo.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro muestras, añadiéndose una más por cada 10.000 m³, o fracción, de exceso sobre 50.000 m³.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada se hubieran aprobado diez lotes consecutivos.

3.5.2. Riego de imprimación

3.5.2.1. Características generales

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, habiendo realizado previamente el respectivo tratamiento bituminoso.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de 24 h. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a 500 g/m² de ligante residual. El Director de las Obras podrá modificar tal dotación a la vista de las pruebas realizadas.

3.5.2.2. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo antes descrito, y para retoques, se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuere necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de presión.

3.5.2.3. Ejecución de las obras

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, la superficie a imprimir se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimir. Una vez limpia la superficie, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

El ligante hidrocarbonado se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Éste podrá dividir la dotación total en dos aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicidad en las juntas transversales de trabajo. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

3.5.1.4. Limitaciones de la ejecución

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a 10o), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a 5°C, si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

Se coordinará el riego de imprimación con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado haya roto, y no pierda su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, deberá efectuarse otro riego, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del anterior riego fuere imputable al Contratista.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de adherencia hasta que no haya absorbido todo el ligante o se hubiese extendido el árido de cobertura.

3.5.1.5. Control de calidad

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 212.5 del artículo 212, o en el 213.5 del artículo 213 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

3.5.3. Riego de adherencia

3.5.2.1. Características generales

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa bituminosa, previamente a la colocación sobre ésta de otra capa bituminosa.

3.5.2.2. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo antes descrito, y para retoques, se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuere necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de presión. También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

3.5.2.3. Ejecución de las obras

Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de adherencia cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego y las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado se limpiará la superficie a tratar de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Cuando la superficie sea un pavimento bituminoso, se eliminarán los excesos de ligante hidrocarbonado que pudiera haber, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

El ligante hidrocarbonado se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicidad en las juntas transversales de trabajo. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos tales como bordillo, vallas, señales, balizas árboles, etc., puedan sufrir tal daño.

3.5.1.4. Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior 10°C, y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a 5°C, si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

Se coordinará el riego de adherencia con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado haya roto, y no pierda su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, deberá efectuarse otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del anterior riego fuere imputable al Contratista.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de adherencia hasta que no haya roto la emulsión.

3.5.1.5. Control de calidad

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.5 del artículo 213, o en el 216.5 del artículo 216 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

La dotación media del ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un 15%. No más de un individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

Los criterios de aceptación o rechazo deberán fijarse por el Director de las Obras.

3.5.4. Mezcla bituminosa en caliente

3.5.2.1. Características generales

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas de árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura muy superior al ambiente.

3.5.2.2. Ejecución de las obras

A la recepción de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Ingeniero Director, se llevará a cabo una toma de muestras y sobre ellas se realizarán los ensayos que se citan a continuación, teniendo en cuenta que de cada tipo de material propuesto y aceptado deberá emplear al menos el 20% del volumen previsto para ese tipo de material y capa de firme.

La dosificación de ligante hidrocarbonado se fijará a la vista de los materiales a emplear, basándose principalmente en la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios marcados este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN EMPLEANDO EL APARATO MARSHALL

CARACTERÍSTICA	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO	
	T0, T1, T2	T3, T4
Nº de golpes por cara	75	
Estabilidad KN	7,5-12,5	
Deformación mm	2-3,5	
Huecos en mezcla %		
Rodadura	4-6	3-5
Intermedia	5-8	3-8
Base	5-9	
Huecos en áridos %		
Mezclas - 8	≥ 16	
Mezclas - 12	≥ 15	
Mezclas - 20	≥ 14	
Mezclas - 25	≥ 13	

Los criterios a seguir en la dosificación de mezclas bituminosas en caliente serán los siguientes:

En mezclas densas, semidensas y gruesas: para el análisis de huecos y la resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall, según la Norma NLT-159, se aplicarán los criterios de la tabla siguiente.

En capas de rodadura o intermedias, la velocidad de deformación, en el intervalo de 105 a 120 minutos, en el ensayo de resistencia a la deformación plástica mediante la pista de ensayo de laboratorio, según la Norma NLT-173, será inferior al valor dado en la tabla siguiente.

VELOCIDAD DE DEFORMACIÓN

MÁXIMA VELOCIDAD DE DEFORMACIÓN EN EL INTERVALO DE 105 A 120 MINUTOS m/min , según NLT-173			
CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO	ZONA TÉRMICA ESTIVAL		
	Cálida	Media	Templada
T0, T1	15	15	20
T2	15	20	20
T3	20	20	-

El Director de las Obras fijará si es exigible el acopio previo del material en obra y los volúmenes mínimos de acopios exigibles antes y durante la ejecución de la unidad de obra.

En el caso de obras pequeñas antes de empezar la fabricación estarán acopiados en un 100%. En obras importantes el volumen mínimo a exigir será el 30%.

La anchura de las franjas longitudinales de extendido se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendidora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación con superficies a extender en calzada superiores a 70.000 m², se realizará la extensión a toda lo ancho, trabajando si fuera necesario con dos o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales.

3.5.1.3. Control de calidad

El Director fijará, para cada caso, el método de control, tamaño del "lote y tipo y número de ensayos a realizar. También, se establecerán los métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, picnómetro de aire, deflectómetros de impacto, granulometría por medios ópticos, etc., que pueden utilizarse y las condiciones básico/as de empleo".

Se aconsejan los "lotes" indicados en la tabla siguiente, en función del tipo de suministro y de la situación de la capa del firme y categoría de tráfico pesado.

3.6. Tuberías, arquetas y sumideros

3.6.1. Condiciones generales de las tuberías

Los tubos empleados en conducciones de saneamiento deberán cumplir, en cuanto a materiales, fabricación, dosificación, tolerancias, juntas y pruebas, las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por Orden Ministerial de 15 de Septiembre de 1986.

El tubo a emplear será de policloruro de vinilo estructurado (PVC-U), y seguirán las alineaciones indicadas en el proyecto., quedando a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en el proyecto.

3.6.2. Ejecución de las obras para las tuberías

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa podrá examinarla, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en el proyecto. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento. Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir el correcto funcionamiento del tubo (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

3.6.3. Condiciones generales de las arquetas

Tendrán unas dimensiones de 40x40x60 cm, según lo indicado en proyecto, con revestimiento liso y aristas y esquinas redondeadas.

Serán impermeables, no produciéndose pérdidas apreciables en un ensayo de inundación durante 30 minutos.

3.6.4. Normativa aplicable a las arquetas

Se debe hacer uso de lo establecido en el PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, y tener las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA:

- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1- IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos relativos a Hormigones y Aceros.

- Orden de 8 de mayo de 1989 por la que se modifican parcialmente determinados preceptos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Normas particulares a aplicar en cada caso según tipo de arqueta.

3.6.5. Condiciones generales y normativa aplicable de los sumideros

Los imbornales dispuestos en la zona de proyecto deberán cumplir con lo establecido en el artículo 411.- "Imbornales y sumideros" del PG-3 y en la orden VIV/561/210, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

3.7. Acometidas

Para la instalación de acometidas, se seguirá lo establecido en la normativa Aqualia, que es la que corresponde al ámbito municipal de Guía de Isora, teniendo como mínimo un diámetro DN=200 mm, de material PVC.

3.8. Pozos de registro

Los pozos de registro, tanto de la red de saneamiento como de la red de pluviales, será de tipo prefabricado de hormigón en masa HM-20/P/20/I.

Los pozos de registro serán circulares y estarán compuesto por la solera, un cuerpo cilíndrico y un cuerpo troncocónico asimétrico. Para evitar que se produzcan infiltraciones al terreno y/o viviendas colindantes, se emplearán juntas elásticas para las uniones entre las diferentes partes del pozo.

Así mismo, según lo dispuesto por la "Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano", cuando se produzcan saltos en la rasante del colector de más de 1 metro será necesario emplear pozos de resalto que amortigüen la caída del agua. Estos pozos serán de tipo prefabricado y cumpliendo con lo dispuesto en los anteriores párrafos.

Además de las partes anteriormente mencionadas, los pozos de registro dispondrán de una tapa redonda de fundición dúctil clase D-400, por estar situados en calles peatonales, bandas de rodadura, calzadas y carreteras, y su correspondiente marco. Así mismo, los pozos dispondrán también de unos pates o peldaños de polipropileno con alma de acero, en forma de U. La

instalación de los pates se deberá de realizar siguiendo las instrucciones dadas por el fabricante. Además de cumplir con lo especificado en la normativa de aplicación UNE 127.917 y UNE-EN 1917.

Cuando se produzca la llegada de los pozos de registro y los elementos que los componen, se deberá de comprobar que éstos lleguen en perfecto estado, puesto que cualquier daño a los pozos puede provocar infiltraciones de agua al terreno.

La medición se realizará por unidades de solera y cuerpo troncocónico, y metros lineales de cuerpo cilíndrico, con todos los accesorios adjuntos, colocado, probado y totalmente terminado.

3.9. Desvíos Provisionales y señalización

3.9.1. Características Generales

Se define como desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de las obras al conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantener la circulación en condiciones de seguridad.

Estos trabajos se realizarán conforme a la Orden Circular Nº 15/2003 P.P. de la Dirección General de Carreteras y a la Instrucción 8.3-IC, siendo obligación por parte del Contratista de dar cumplimiento a lo dispuesto en los artículos 2, 3, 4, 5 y 6 de la O.M. de 31 de Agosto de 1987. Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento y Defensa de la obra en el que se analicen, desarrollen y complementen en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el Proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de la obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación de este durante el desarrollo de la obra, la Dirección facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 de la O.M. de 31 de Agosto de 1.987 (Instrucción 8.3-IC).

3.9.2. Normativa aplicable

- El Contratista estará obligado a establecer contacto, antes de dar comienzo a las obras, con el D.O., con el fin de recibir del mismo las instrucciones particulares referentes a las medidas de seguridad a adoptar, así como las autorizaciones escritas que se consideren eventualmente necesarias y cualquier otra prescripción que se considere conveniente.
- El Contratista informará anticipadamente al D.O. acerca de cualquier variación de los trabajos a lo largo de la carretera.
- En el caso de que se observe falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.
- En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios y sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las normas de seguridad, la responsabilidad de aquellos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.
- Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, de precipitaciones de nieve o de condiciones que puedan, de alguna manera, limitar la visibilidad o las características de adherencia del piso.
- En el caso de que aquellas condiciones negativas se produzcan una vez iniciadas las obras, éstas deberán ser suspendidas inmediatamente, con la separación de todos y cada uno de los elementos utilizados en las mismas y de sus correspondientes señalizaciones, no dando ello lugar en ningún caso a indemnización alguna por parte de la Administración.
- El D.O. ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.
- El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá al acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.
- Cuando la ausencia de personal de vigilancia o un acto de negligencia de este produzca un accidente o cualquier hecho lesivo para los usuarios o sus bienes, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá todas las consecuencias de carácter legal.

despejado el tramo de calzada que se ocupó, sacando toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra.

- Si se precisase realizar posteriores operaciones de limpieza debido a la negligencia del Contratista, serán efectuadas por el personal de conservación, con cargo al Contratista.

- En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), el D.O. podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.

- Las obras deben ejecutarse sin afección al tráfico o con la mínima afección posible, de forma que se mantenga en todo momento la capacidad de la vía. En el caso de que las obras intercepten la vía y reduzcan el número de carriles abiertos al tráfico, se estudiará el programa de trabajo, realizándose en periodos nocturnos o de muy baja intensidad de tráfico, cumpliendo las medidas de seguridad de obras fijas o móviles y adoptando las medidas complementarias más convenientes que refuercen la seguridad de la circulación vial.

3.10. Reposición de servicios

3.10.1. Red de Abastecimiento

La intervención y reposición de este servicio se realizará siguiendo las instrucciones de la empresa ENTEMANSER, empresa concesionaria del servicio de abastecimiento de agua de Guía de Isora. Así mismo, será de aplicación el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua".

3.10.1.1. Zanjas

Será aplicable el artículo 321 del PG-3. La zanja se cubrirá totalmente de arena, excepto los últimos 10 cm que, se cubrirá con relleno seleccionado. Toda la zanja se compactará en tongadas no superiores a 20 cm. al 95% del Proctor modificado. A partir de ahí se colocará el pavimento de la acera.

Si se tratase de un cruce de calle, la zanja se rellenará en su totalidad de arena, compactándose según las condiciones anteriores, a falta del pavimento.

3.10.1.2. Conducciones y elementos accesorios

Los diámetros que se pueden encontrar en la zona de trabajo son muy variados, dependiendo del material de la conducción en función del tramo, para lo cual se hace fundamentalmente consultar los planos de servicios afectados. Las tuberías que repongan en caso de que se dañe una, serán capaz de aguantar las presiones de trabajo de la red actual. La unión entre tubos se hará con accesorios mecánicos y en el caso de que se trate de un giro éste se reforzará con hormigón en masa.

En el caso de una rotura de la conducción, se aislará ese tramo mediante válvulas de corte y se repondrá el tramo afectado, avisando a la empresa concesionaria del servicio para dar parte de la avería.

Las pruebas de presión y estanqueidad se realizarán en aquellos tramos que la dirección facultativa considere.

Con respecto a los elementos accesorios, se colocarán aquellos elementos que se dañen durante la ejecución de las obras de los colectores. Serán del mismo diámetro y resistencia que los existentes, debiendo de ser probados antes de su entrada en funcionamiento en la red.

La medición y abono se realizará por metro lineal de las tuberías, añadiendo los costes correspondientes a las piezas especiales, accesorios, uniones, cortes y medios auxiliares a emplear, y los derivados de las pruebas a realizar, siendo éstas la de presión y la de estanqueidad.

3.10.2. Red Eléctrica

3.10.2.1. Red de baja tensión: Zanjas

Será aplicable el artículo 321 del PG-3. La zanja se cubrirá totalmente de arena, excepto los últimos 10 cm que, se cubrirá con relleno seleccionado. Toda la zanja se compactará en tongadas no superiores a 20 cm, al 95% del Proctor modificado. A partir de ahí se colocará el pavimento de la acera.

Si se tratase de un cruce de calle, la zanja se rellenará en su totalidad de arena, compactándose según las condiciones anteriores. Posteriormente se colocará 30 cm de hormigón en masa y 5 cm de la capa de rodadura.

3.10.2.2. Red de baja tensión: Canalizaciones

Los conductos que transportan los cables eléctricos serán de PVC, de doble capa, lisos y cumplirán con la norma UNE-1452. Su espesor y resistencia estará normalizado por la compañía suministradora. La recepción de los conductos se hará comprobando que cumplen con las condiciones funcionales y de calidad fijadas en el reglamento electrónico de baja tensión.

La medición se hará por metros lineales colocados y terminados en obra.

3.10.2.3. Red de baja tensión: Cables

En caso de rotura, los cables eléctricos deberán de reponer según la sección existente, de aluminio, e irá recubiertos con un aislamiento.

La medición se realizará por metros lineales colocados y terminados en obra, tanto de cables eléctricos como de canalizaciones, incluyendo la parte proporcional de la excavación de la zanja y posterior relleno y terminación de esta, incluyendo el hormigonado, cinta de señalización, relleno y colocación del pavimento o capa de rodadura.

Si existiera afección alguna a los servicios de baja o media tensión, habrá que ponerse en contacto con la empresa responsable de la línea, para que corte la corriente y se pueda proceder a su reposición.

3.10.2.4. Red de media tensión: Zanja

En caso de rotura, los cables eléctricos deberán de reponerse según la sección existente, de aluminio e irán recubiertos con aislamiento.

La medición se realizará por metros lineales colocados y terminados en obra, tanto de cables eléctricos como de canalizaciones, incluyendo la parte proporcional de la excavación de la zanja y posterior relleno y terminación de esta, incluyendo el hormigonado, cinta de señalización, relleno y colocación del pavimento o capa de rodadura.

Si existiera afección alguna a los servicios de baja o media tensión, habrá que ponerse en contacto con la empresa responsable de la línea, para que corte la corriente y se pueda proceder a su reposición.

3.10.2.5. Red de media tensión: Canalizaciones

Los conductos que envuelven a los cables de media tensión serán de tubos de PVC, lisos y de doble capa, estando su espesor y resistencia normalizada por la compañía eléctrica.

3.10.2.6. Red de media tensión: Cables

En caso de rotura, los cables eléctricos deberán de reponerse según la sección existente, de aluminio e irán recubiertos con aislamiento.

La medición se realizará por metros lineales colocados y terminados en obra, tanto de cables eléctricos como de canalizaciones, incluyendo la parte proporcional de la excavación de la zanja y posterior relleno y terminación de esta, incluyendo el hormigonado, cinta de señalización, relleno y colocación del pavimento o capa de rodadura.

Si existiera afección alguna a los servicios de baja o media tensión, habrá que ponerse en contacto con la empresa responsable de la línea, para que corte la corriente y se pueda proceder a su reposición.

3.10.3. Red telecomunicaciones

Será aplicable lo dispuesto por la norma UNE 133100-1:2002.

Cabe destacar los importantes costos que se pueden producir en caso de daños o reposiciones no previstas al existir red de telecomunicaciones el núcleo de Chiguergue, debido a lo costosa que es esta instalación, por lo que es fundamental la intervención y reposición de este servicio se realice siguiendo las instrucciones de la empresa responsable.

3.10.3.1. Zanjas

Tanto para las conducciones bajo acera como bajo calzada, los conductos de telecomunicaciones irán envueltos en hormigón en masa. Posteriormente se recubrirán con relleno seleccionado, compactado en tongadas no superiores a 20 cm de espesor y al 95% del Proctor modificado.

3.10.3.2. Canalizaciones

Las canalizaciones serán TPC, la sección de los cables de telecomunicación se deberá consultar con la empresa responsable de la red, para poner reponerlos.

La medición se hará por metro lineal de conducto colocado y totalmente terminado en obra.

Se deberá tener especial cuidado con la manipulación de esta red, dado que si se produjera una avería debido a la ejecución de la obra, su reparación puede ser muy costosa.

3.10.3.3. Cables

En caso de rotura, los cables de la red de telecomunicaciones deberán de reponerse según el material y sección existente.

La medición se hará por metro lineal de conducto colocado y totalmente terminado en obra, tanto de cables de telecomunicaciones como de canalizaciones, incluyendo la parte proporcional de la excavación de la zanja y posterior relleno y terminación de esta.



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE ISORA

Documento nº4

PRESUPUESTO

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

- 1. MEDICIONES**
- 2. CUADRO DE PRECIOS Nº1**
- 3. CUADRO DE PRECIOS Nº2**
- 4. PPRESUPUESTO POR CAPÍTULO**
- 5. RESUMEN DE PRESUPUESTO**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DEMOLICIÓN DE FIRME									
D01E0050	m ² Demolición mecánica firmes asfálticos.								
	Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión.								
	Montaña Samara	1	1,066.61				1,066.61		
	Las Cuevas	1	645.09				645.09		
	Cervantes	1	473.61				473.61		
	Tinguaro	1	821.46				821.46		
	Princesa Dácil	1	369.89				369.89		
	Málaga	1	289.70				289.70		
	San Roque	1	1,556.96				1,556.96		
	Subida Chiguergue	1	1,136.46				1,136.46		
	Valencia	1	10.84				10.84		
	La Caleta	1	150.83				150.83		
	El Meronal	1	531.44				531.44		
	S/N	1	368.62				368.62		
							7,421.51	2.39	17,737.41
	TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIÓN DE FIRME.....								17,737.41

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
SUBCAPÍTULO 02.01 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS									
D02C0010	m ³ Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno, medios mecánicos								
	Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, refino y compactación del fondo de la excavación, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero autorizado.								
	Montaña Samara	1	2,005.84				2,005.84		
	Las Cuevas	1	1,202.55				1,202.55		
	Cerv antes	1	897.52				897.52		
	Tinguaro	1	1,798.65				1,798.65		
	Princesa Dácil	1	481.32				481.32		
	Málaga	1	540.43				540.43		
	San Roque	1	3,871.67				3,871.67		
	Subida Chiguergue	1	2,257.87				2,257.87		
	Valencia	1	513.96				513.96		
	La Caleta	1	69.46				69.46		
	El Meronal	1	1,140.95				1,140.95		
	S/N	1	441.50				441.50		
							15,221.72	14.39	219,040.55
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y								219,040.55
SUBCAPÍTULO 02.02 RELLENOS Y COMPACTADOS									
D02D0060	m ³ Relleno de zanjas material excavación.								
	Relleno de zanjas con materiales seleccionados de préstamos o procedentes de la excavación, incluso extendido, regado y compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %								
	Montaña Samara	1	1,932.64				1,932.64		
	Las Cuevas	1	1,125.15				1,125.15		
	Cerv antes	1	836.89				836.89		
	Tinguaro	1	1,661.20				1,661.20		
	Princesa Dácil	1	434.40				434.40		
	Málaga	1	507.66				507.66		
	San Roque	1	3,517.78				3,517.78		
	Subida Chiguergue	1	2,011.57				2,011.57		
	Valencia	1	483.42				483.42		
	La Caleta	1	55.29				55.29		
	El Meronal	1	1,078.81				1,078.81		
	S/N	1	394.90				394.90		
							14,039.71	5.64	79,183.96
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 RELLENOS Y COMPACTADOS.....								79,183.96
	TOTAL CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS								298,224.51

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 RED DE SANEAMIENTO									
SUBCAPÍTULO 03.01 TUBO PVC AGUAS RESIDUALES									
D04AB0100	m Tub. saneam. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno								
	Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 200 mm y 4,9 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.								
	Longitud Total Acometidas	1	1,080.76				1,080.76		
								53.30	57,604.51
D04AB0140	m Tub. saneam. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno								
	Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.								
	Montaña Samara	1	354.64			354.64			
	Las Cuevas	1	206.13			206.13			
	Cervantes	1	159.54			159.54			
	Tinguaro	1	261.74			261.74			
	Princesa Dácil	1	134.21			134.21			
	Málaga	1	82.74			82.74			
	San Roque	1	468.72			468.72			
	Subida Chiguergue	1	271.32			271.32			
	Valencia	1	80.24			80.24			
	La Caleta	1	19.68			19.68			
	El Meronal	1	112.01			112.01			
	S/N	1	132.92			132.92			
							2,283.89	121.48	277,446.96
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 TUBO PVC AGUAS RESIDUALES .								335,051.47
SUBCAPÍTULO 03.02 ARQUETAS DE REGISTRO AGUAS RESIDUALES									
D04BA0010	ud Arqueta 40x40x50 horm. fck 15 N/mm ² tapa fund. dúctil EJ-Norinco								
	Arqueta de registro de 40x40x50 cm de dimensiones interiores, constituida por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm ² de 12 cm de espesor, solera de hormigón en masa de fck=10 N/mm ² de 10 cm de espesor, con aristas y rincones a media caña, y registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil, EJ-Norinco o equivalente, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos, según C.T.E. DB HS-5.								
							190.00	142.89	27,149.10
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 ARQUETAS DE REGISTRO								27,149.10

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

SUBCAPÍTULO 03.03 POZOS DE REGISTRO

D04CA0010 ud Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t

Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1000x700 mm (Dxh) y pieza superior constituida por cono de 1000/625x1000 mm (D inf/sup x h), incluso pates montados en fábrica, registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil E.J-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.

Montaña Samara	16	16.00
Las Cuevas	12	12.00
Cervantes	12	12.00
Tinguaro	24	24.00
Princesa Dácil	13	13.00
Málaga	4	4.00
San Roque	21	21.00
Subida Chiguergue	10	10.00
Valencia	7	7.00
La Caleta	2	2.00
El Meronal	11	11.00
S/N	11	11.00

143.00	530.89	75,917.27
--------	--------	-----------

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 POZOS DE REGISTRO..... 75,917.27

SUBCAPÍTULO 03.04 DEPURACIÓN DE AGUA RESIDUAL

D04DB0520 ud Grupo depurador por oxidación PE 150 personas, CABEL

Grupo depurador de aguas residuales, por oxidación total, prefabricado de PE (polietileno), tipo CABEL o equivalente, para 150 personas, H=2060 mm, L=9385 mm y A=1950 mm, compuesto por reactor biológico y decantador, con aireación mediante bomba soplante y difusores, bocas de registro e inspección, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm², excavación precisa, relleno de resto de zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero y primer llenado de agua, instalado, según C.T.E. DB HS-5.

1.00	21,375.46	21,375.46
------	-----------	-----------

D04DC0060 ud Separador de grasas PRFV 100 a 149 personas EARTH WATER

Separador de grasas para 100 a 149 personas (2000 l de capacidad), prefabricada de PRFV (poliester reforzado con fibra de vidrio), tipo EARTH WATER CVC-CG o equivalente, de D=1400 mm y h=1440 mm, compuesta de cámara de decantación y separación de grasas, con venteo para evacuación de gases, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm², excavación precisa, relleno de resto de zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero y primer llenado de agua, instalada, según C.T.E. DB HS-5.

1.00	1,991.11	1,991.11
------	----------	----------

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 DEPURACIÓN DE AGUA 23,366.57

TOTAL CAPÍTULO 03 RED DE SANEAMIENTO..... 461,484.41

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 RED DE DRENAJE PLUVIAL									
SUBCAPÍTULO 04.01 SUMIDEROS E IMBORNALES									
APARTADO D29DC SUMIDEROS E IMBORNALES									
D29DC0010	ud Sumidero aguas pluviales horm., 0,50x0,30x0,60 m, reja fund. dúc								
	Sumidero de recogida de aguas pluviales, en calzadas, de dimensiones interiores 0,50x0,30x0,60 m, ejecutado con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm ² de 15 cm de espesor, con marco y reja reforzada, C 250, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de 600x350 mm, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos y recubrimiento de hormigón en los 4 últimos metros del tubo, s/ordenanzas municipales.								
	Montaña Somara	31					31.00		
	Las Cuevas	10					10.00		
	Cervantes	27					27.00		
	Tinguaro	40					40.00		
	Princesa Dácil	13					13.00		
	Málaga	13					13.00		
	San Roque	21					21.00		
	Subida Chiguergue	32					32.00		
	Valencia	31					31.00		
	La Caleta	5					5.00		
	El Meronal	15					15.00		
	S/N	8					8.00		
							246.00	216.32	53,214.72
	TOTAL APARTADO D29DC SUMIDEROS E IMBORNALES.....								53,214.72
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 SUMIDEROS E IMBORNALES.....								53,214.72
SUBCAPÍTULO 04.02 TUBERÍA PVC AGUAS PLUVIALES									
D04AB0100	m Tub. saneam. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno								
	Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 200 mm y 4,9 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.								
	Longitud Total Albañales	1	2,616.34				2,616.34		
							2,616.34	53.30	139,450.92
D04AB0140	m Tub. saneam. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno								
	Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.								
	Montaña Somera	1	47.42				47.42		
	Las Cuevas	1	226.33				226.33		
	Cervantes	1	106.22				106.22		
	Tinguaro	1	51.07				51.07		
	Princesa Dácil	1	127.99				127.99		
	Málaga	1	100.24				100.24		
	Valencia	1	79.32				79.32		
	La Caleta	1	52.19				52.19		
	El Meronal	1	183.89				183.89		
	S/N	1	127.55				127.55		
							1,102.22	121.48	133,897.69

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
D04AB0460	<p>m Tub. saneam. exter. PVC-U, D400 e=9,8 T.P.P. s/excav. y relleno</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 solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.</p> <p>Montaña Somera 1 321.65 321.65</p> <p>Cervantes 1 57.66 57.66</p> <p>Tinguaro 1 42.85 42.85</p>						422.16	90.50	38,205.48	
D04AB0510	<p>m Tub. saneam. exter. PVC-U, D500 e=12,3 T.P.P. s/excav. y relleno</p> <p>Tubo para saneamiento de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 500 mm, diámetro exterior 500 mm, diámetro interior 451,8 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², según UNE-EN 13476-1, coeficiente de fluencia inferior a 2, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM</p> <p>Tinguaro 1 26.53 26.53</p> <p>Subida de Chiguergue 1 26.33 26.33</p>						52.86	188.12	9,944.02	
D04AB0520	<p>m Tub. saneam. exter. PVC-U D630 e=15,4 T.P.P. s/excav. y relleno</p> <p>Tinguaro 1 219.51 219.51</p> <p>Subida de Chiguergue 1 42.54 42.54</p>						262.05	209.13	54,802.52	
D04AB0530	<p>m Tub. saneam. exter. PVC-U D800 e=19,6 T.P.P. s/excav. y relleno</p> <p>San Roque 1 375.49 375.49</p> <p>Subida de Chiguergue 1 266.37 266.37</p>						641.86	331.92	213,046.17	
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 TUBERÍA PVC AGUAS										589,346.80
SUBCAPÍTULO 04.03 POZOS PARA REDES PLUVIALES										
D04CA0010	<p>ud Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t</p> <p>Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1000x700 mm (Dxh) y pieza superior constituida por cono de 1000/625x1000 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.</p> <p>Montaña Samara 29 29.00 29.00</p> <p>Las Cuevas 16 16.00 16.00</p> <p>Cervantes 20 20.00 20.00</p> <p>Tinguaro 45 45.00 45.00</p> <p>Princesa Dácil 17 17.00 17.00</p> <p>Málaga 10 10.00 10.00</p> <p>San Roque 6 6.00 6.00</p> <p>Subida Chiguergue 36 36.00 36.00</p> <p>Valencia 15 15.00 15.00</p> <p>La Caleta 5 5.00 5.00</p> <p>El Meronal 22 22.00 22.00</p> <p>S/N 17 17.00 17.00</p>						238.00	530.89	126,351.82	
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 POZOS PARA REDES										126,351.82

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.04 DEPURACIÓN DE AGUA PLUVIAL									
D04CB0010	ud Registro pozo absorbente horm fck 17,5 i/tapa fund dúct D600mm E Registro de pozo absorbente totalmente terminado, incluyendo losa de cierre de hormigón de fck=17,5 N/mm² armado con acero B400S de 15 cm de espesor, con registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil E.J-Norinco o equivalente, de D=600 mm, y codo de entrada de PVC, sin incluir la excavación del pozo, según C.T.E. DB HS-5.						1.00	317.64	317.64
D04CB0020	m3 Excav. manual en pozo Excavación manual en pozos absorbentes en todo tipo de terreno, con extracción de tierras al borde y transporte a vertedero.						23.56	154.81	3,647.32
D04DG0050	ud Separador de arenas PE 4000 I, CABEL Separador de arenas de 4000 l de capacidad, prefabricada de poliéster, tipo Cabel o equivalente, compuesta de cámara de decantación, D=1745 mm y H= 2211 mm, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm², excavación precisa, relleno de resto de zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero y primer llenado de agua, instalada, según C.T.E. DB HS-5.						1.00	2,569.00	2,569.00
D04DE0240	ud Separador hidrocarb Clase II , 1 cámara 2 l/sg 700 l Eco-green Separador de hidrocarburos clase II compuesto de 1 cámara de separación y filtro oleofilo, caudal=2 l/sg, capacidad=700 l, fabricado en PRFV (poliester reforzado con fibra de vidrio), ECO-GREEN mod.- Eco 5109-F o equivalente, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D 110 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm² y lecho de arena, excavación precisa, relleno de resto de zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero y primer llenado de agua, instalado.						1.00	1,821.27	1,821.27
D04DE0500	ud Anillo prefabricado de hormigón en masa, h=100 cm Di=100 cm						30.00	56.30	1,689.00
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 DEPURACIÓN DE AGUA PLUVIAL									10,044.23
SUBCAPÍTULO 04.05 PUNTOS DE VERTIDO DE AGUAS PLUVIALES									
D04AB0140	m Tub. saneam. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.						30.00	121.48	3,644.40
	Tubos de Vertido	6	5.00				30.00		
D03B0020	m³ Horm. ciclópeo cimientos con encof.HM-20/B/20/I. Hormigón ciclópeo en cimientos con un 60% de hormigón en masa HM-20/B/20/I y un 40 % de piedra en rama tamaño máximo 30 cm incluso encofrado y desencofrado, colocación de la piedra, vertido y curado. s/ EHE-08.						12.00	143.43	1,721.16
	Hormigón necesario en puntos de vertido	6	2.00				12.00		
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.05 PUNTOS DE VERTIDO DE AGUAS									5,365.56

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.06 ARQUETAS DE REGISTRO DE PLUVIALES									
D04BA0010	ud Arqueta 40x40x50 horm. fck 15 N/mm ² tapa fund. dúctil EJ-Norinco								
	Arqueta de registro de 40x40x50 cm de dimensiones interiores, constituida por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm ² de 12 cm de espesor, solera de hormigón en masa de fck=10 N/mm ² de 10 cm de espesor, con aristas y rincones a media caña, y registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil, EJ-Norinco o equivalente, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos, según C.T.E. DB HS-5.								
							134.00	142.89	19,147.26
									19,147.26
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.06 ARQUETAS DE REGISTRO DE								19,147.26
	TOTAL CAPÍTULO 04 RED DE DRENAJE PLUVIAL								803,470.39

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 REPOSICIÓN DE FIRME									
SUBCAPÍTULO 05.01 RIEGOS ASFÁLTICOS									
D29FC0020	m² Riego de imprimación realizado con emulsión C50BF4 IMP (ECI)								
	Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C50BF4 IMP (antigua ECI), (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.								
	Montaña Samara	1	1,066.61				1,066.61		
	Las Cuevas	1	645.09				645.09		
	Cervantes	1	473.61				473.61		
	Tinguaro	1	821.46				821.46		
	Princesa Dácil	1	369.89				369.89		
	Málaga	1	289.70				289.70		
	San Roque	1	1,556.96				1,556.96		
	Subida Chiguergue	1	1,136.46				1,136.46		
	Valencia	1	10.84				10.84		
	La Caleta	1	150.83				150.83		
	El Meronal	1	531.44				531.44		
	S/N	1	368.62				368.62		
							7,421.51	1.41	10,464.33
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.								
	Montaña Samara	1	1,066.61				1,066.61		
	Las Cuevas	1	645.09				645.09		
	Cervantes	1	473.61				473.61		
	Tinguaro	1	821.46				821.46		
	Princesa Dácil	1	369.89				369.89		
	Málaga	1	289.70				289.70		
	San Roque	1	1,556.96				1,556.96		
	Subida Chiguergue	1	1,136.46				1,136.46		
	Valencia	1	10.84				10.84		
	La Caleta	1	150.83				150.83		
	El Meronal	1	531.44				531.44		
	S/N	1	368.62				368.62		
							7,421.51	0.88	6,530.93
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 RIEGOS ASFÁLTICOS.....									16,995.26

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.02 MEZCLAS ASFÁLTICAS									
D29FD0030	t Mezcla asfáltica en caliente AC 16 surf D (antiguo D-12)								
	Mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, densa, AC 16 surf D (antiguo D-12), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, en capa de rodadura, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,40 t/m³								
	Montaña Samara	1	130.66				130.66		
	Las Cuevas	1	80.13				80.13		
	Cervantes	1	58.02				58.02		
	Tinguaro	1	100.63				100.63		
	Princesa Dácil	1	45.31				45.31		
	Málaga	1	35.49				35.49		
	San Roque	1	190.73				190.73		
	Subida Chiguergue	1	139.22				139.22		
	Valencia	1	12.92				12.92		
	La Caleta	1	18.48				18.48		
	El Meronal	1	65.10				65.10		
	S/N	1	45.16				45.16		
							921.85	76.69	70,696.68
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 MEZCLAS ASFÁLTICAS.....								70,696.68
SUBCAPÍTULO 05.03 SUBBASES									
D29FB0020	m³ Sub-base granular de zahorra artificial								
	Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rulo compactador.								
	Montaña Samara	1	308.54				308.54		
	Las Cuevas	1	189.21				189.21		
	Cervantes	1	137.00				137.00		
	Tinguaro	1	246.61				246.61		
	Princesa Dácil	1	107.00				107.00		
	Málaga	1	83.80				83.80		
	San Roque	1	475.81				475.81		
	Subida Chiguergue	1	347.31				347.31		
	Valencia	1	35.31				35.31		
	La Caleta	1	43.63				43.63		
	El Meronal	1	153.73				153.73		
	S/N	1	106.63				106.63		
							2,234.58	29.30	65,473.19
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.03 SUBBASES.....								65,473.19
	TOTAL CAPÍTULO 05 REPOSICIÓN DE FIRME.....								153,165.13

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN									
D29IA0170	ud Señaliz. horiz. c/flecha urbana, girar-simple, blanco o amarillo								
	Señalización horizontal con flecha urbana, girar-simple, pintada en blanco o amarillo, no reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.								
	Montaña Somara	6					6.00		
	Las Cuevas	2					2.00		
	Cervantes	2					2.00		
	Tinguaro	6					6.00		
	Princesa Dácil	3					3.00		
	Málaga	2					2.00		
	San Roque	6					6.00		
	Subida Chiguergue	2					2.00		
	Valencia	2					2.00		
	La Caleta	2					2.00		
	El Meronal	4					4.00		
	S/N	3					3.00		
							40.00	9.99	399.60
D29IA0190	ud Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente y giro, blanco o amarill								
	Señalización horizontal con flecha urbana, frente y giro, pintada en blanco o amarillo, no reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.								
	Montaña Somara	1					1.00		
	Las Cuevas	1					1.00		
	Cervantes	1					1.00		
	Tinguaro	2					2.00		
	Princesa Dácil	2					2.00		
	Málaga	1					1.00		
	San Roque	4					4.00		
	Subida Chiguergue	1					1.00		
	Valencia	1					1.00		
	La Caleta	1					1.00		
	El Meronal	2					2.00		
	S/N	3					3.00		
							20.00	12.12	242.40
D29IA0260	ud Señaliz. horiz. c/símbolo "ceda el paso" h=3,60 m, blanco o amar								
	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.								
	Montaña Somara	3					3.00		
	Las Cuevas	1					1.00		
	Cervantes	1					1.00		
	Tinguaro	1					1.00		
	Princesa Dácil	2					2.00		
	Málaga	1					1.00		
	San Roque	1					1.00		
	Subida Chiguergue	1					1.00		
	Valencia	1					1.00		
	La Caleta	1					1.00		
	El Meronal	2					2.00		
	S/N	3					3.00		
							18.00	16.45	296.10
TOTAL CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN.....									938.10

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 EXPROPIACIONES									
PAJ.01	m ² EXPROPIACIONES NECESARIAS EN SUELO RÚSTICO						194.00	1.96	380.24
PAJ.02	m ² EXPROPIACIONES NECESARIAS EN SUELO RÚSTICO						137.00	1.96	268.52
TOTAL CAPÍTULO 07 EXPROPIACIONES.....									648.76

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS										
PAJ.03	u	GESTIÓN DE RESIDUOS								
							1.00	579,516.31	579,516.31	
		TOTAL CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS.....								579,516.31

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD									
PAJ.04	u SEGURIDAD Y SALUD								
							1.00	71,023.34	71,023.34
	TOTAL CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD.....								71,023.34

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 10 CONTROL DE CALIDAD								
	TOTAL CAPÍTULO 10 CONTROL DE CALIDAD.....								7,749.00
	TOTAL.....								2,393,957.36

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 DEMOLICIÓN DE FIRME			
D01E0050	m ²	Demolición mecánica firmes asfálticos. Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión.	2.39
			DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

SUBCAPÍTULO 02.01 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

D02C0010	m ³	Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno, medios mecánicos Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, refino y compactación del fondo de la excavación, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero autorizado.	14.39
----------	----------------	---	--------------

CATORCE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.02 RELLENOS Y COMPACTADOS

D02D0060	m ³	Relleno de zanjas material excavación. Relleno de zanjas con materiales seleccionados de préstamos o procedentes de la excavación, incluso extendido, regado y compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %	5.64
----------	----------------	--	-------------

CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

CAPÍTULO 03 RED DE SANEAMIENTO

SUBCAPÍTULO 03.01 TUBO PVC AGUAS RESIDUALES

D04AB0100	m	Tub. saneam. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno	53.30
-----------	---	---	--------------

Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 200 mm y 4,9 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

D04AB0140	m	Tub. saneam. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno	121.48
-----------	---	--	---------------

Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

CIENTO VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.02 ARQUETAS DE REGISTRO AGUAS RESIDUALES

D04BA0010	ud	Arqueta 40x40x50 horm. fck 15 N/mm² tapa fund. dúctil EJ-Norinco	142.89
-----------	----	--	---------------

Arqueta de registro de 40x40x50 cm de dimensiones interiores, constituida por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm² de 12 cm de espesor, solera de hormigón en masa de fck=10 N/mm² de 10 cm de espesor, con aristas y rincones a media caña, y registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil, EJ-Norinco o equivalente, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos, según C.T.E. DB HS-5.

CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.03 POZOS DE REGISTRO

D04CA0010	ud	Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t	530.89
-----------	----	---	---------------

Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1000x700 mm (Dxh) y pieza superior constituida por cono de 1000/625x1000 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.

QUINIENTOS TREINTA EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 03.04 DEPURACIÓN DE AGUA RESIDUAL			
D04DB0520	ud	<p>Grupo depurador por oxidación PE 150 personas, CABEL</p> <p>Grupo depurador de aguas residuales, por oxidación total, prefabricado de PE (polietileno), tipo CABEL o equivalente, para 150 personas, H=2060 mm, L=9385 mm y A=1950 mm, compuesto por reactor biológico y decantador, con aireación mediante bomba soplante y difusores, bocas de registro e inspección, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm², excavación precisa, relleno de resto de zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero y primer llenado de agua, instalado, según C.T.E. DB HS-5.</p>	<p>21,375.46</p> <p>VEINTIUN MIL TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>
D04DC0060	ud	<p>Separador de grasas PRFV 100 a 149 personas EARTH WATER</p> <p>Separador de grasas para 100 a 149 personas (2000 l de capacidad), prefabricada de PRFV (poliester reforzado con fibra de vidrio), tipo EARTH WATER CVC-CG o equivalente, de D=1400 mm y h=1440 mm, compuesta de cámara de decantación y separación de grasas, con venteo para evacuación de gases, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm², excavación precisa, relleno de resto de zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero y primer llenado de agua, instalada, según C.T.E. DB HS-5.</p>	<p>1,991.11</p> <p>MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS</p>

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 RED DE DRENAJE PLUVIAL			
SUBCAPÍTULO 04.01 SUMIDEROS E IMBORNALES			
APARTADO D29DC SUMIDEROS E IMBORNALES			
D29DC0010	ud	<p>Sumidero aguas pluviales horm., 0,50x0,30x0,60 m, reja fund. dúc</p> <p>Sumidero de recogida de aguas pluviales, en calzadas, de dimensiones interiores 0,50x0,30x0,60 m, ejecutado con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm² de 15 cm de espesor, con marco y reja reforzada, C 250, s/UNE EN 124, de fundición dúctil E.J-Norinco o equivalente, de 600x350 mm, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos y recubrimiento de hormigón en los 4 últimos metros del tubo, s/ordenanzas municipales.</p>	216.32
			DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 04.02 TUBERÍA PVC AGUAS PLUVIALES			
D04AB0100	m	<p>Tub. saneam. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno</p> <p>Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 200 mm y 4,9 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.</p>	53.30
			CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
D04AB0140	m	<p>Tub. saneam. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno</p> <p>Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.</p>	121.48
			CIENTO VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
D04AB0460	m	<p>Tub. saneam. exter. PVC-U, D400 e=9,8 T.P.P. s/excav. y relleno</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 solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.</p>	90.50
			NOVENTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
D04AB0510	m	<p>Tub. saneam. exter. PVC-U, D500 e=12,3 T.P.P. s/excav. y relleno</p> <p>Tubo para saneamiento de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 500 mm, diámetro exterior 500 mm, diámetro interior 451,8 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², según UNE-EN 13476-1, coeficiente de fluencia inferior a 2, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM</p>	188.12
			CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS
D04AB0520	m	<p>Tub. saneam. exter. PVC-U D630 e=15,4 T.P.P. s/excav. y relleno</p>	209.13
			DOSCIENTOS NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS
D04AB0530	m	<p>Tub. saneam. exter. PVC-U D800 e=19,6 T.P.P. s/excav. y relleno</p>	331.92
			TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 04.03 POZOS PARA REDES PLUVIALES			
D04CA0010	ud	Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1000x700 mm (Dxh) y pieza superior constituida por cono de 1000/625x1000 mm (D inf/sup x h), incluso pates montados en fábrica, registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil E.J-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.	530.89
			QUINIENTOS TREINTA EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 04.04 DEPURACIÓN DE AGUA PLUVIAL			
D04CB0010	ud	Registro pozo absorbente horm fck 17,5 i/tapa fund dúct D600mm E Registro de pozo absorbente totalmente terminado, incluyendo losa de cierre de hormigón de fck=17,5 N/mm ² armado con acero B400S de 15 cm de espesor, con registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil E.J-Norinco o equivalente, de D=600 mm, y codo de entrada de PVC, sin incluir la excavación del pozo, según C.T.E. DB HS-5.	317.64
			TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
D04CB0020	m3	Excav. manual en pozo Excavación manual en pozos absorbentes en todo tipo de terreno, con extracción de tierras al borde y transporte a vertedero.	154.81
			CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
D04DG0050	ud	Separador de arenas PE 4000 I, CABEL Separador de arenas de 4000 l de capacidad, prefabricada de poliéster, tipo Cabel o equivalente, compuesta de cámara de decantación, D=1745 mm y H= 2211 mm, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm ² , excavación precisa, relleno de resto de zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero y primer llenado de agua, instalada, según C.T.E. DB HS-5.	2,569.00
			DOS MIL QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS
D04DE0240	ud	Separador hidrocarb Clase II , 1 cámara 2 l/sg 700 l Eco-green Separador de hidrocarburos clase II compuesto de 1 cámara de separación y filtro oleofilo, caudal=2 l/sg, capacidad=700 l, fabricado en PRFV (poliester reforzado con fibra de vidrio), ECO-GREEN mod.- Eco 5109-F o equivalente, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D 110 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm ² y lecho de arena, excavación precisa, relleno de resto de zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero y primer llenado de agua, instalado.	1,821.27
			MIL OCHOCIENTOS VEINTIUN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS
D04DE0500	ud	Anillo prefabricado de hormigón en masa, h=100 cm Di=100 cm	56.30
			CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 04.05 PUNTOS DE VERTIDO DE AGUAS PLUVIALES			
D04AB0140	m	<p>Tub. saneam. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno</p> <p>Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.</p>	121.48
			CIENTO VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
D03B0020	m ³	<p>Horm. ciclópeo cimientos con encof.HM-20/B/20/I.</p> <p>Hormigón ciclópeo en cimientos con un 60% de hormigón en masa HM-20/B/20/I y un 40 % de piedra en rama tamaño máximo 30 cm incluso encofrado y desencofrado, colocación de la piedra, vertido y curado. s/ EHE-08.</p>	143.43
			CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 04.06 ARQUETAS DE REGISTRO DE PLUVIALES			
D04BA0010	ud	<p>Arqueta 40x40x50 horm. fck 15 N/mm² tapa fund. dúctil EJ-Norinco</p> <p>Arqueta de registro de 40x40x50 cm de dimensiones interiores, constituida por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm² de 12 cm de espesor, solera de hormigón en masa de fck=10 N/mm² de 10 cm de espesor, con aristas y rincones a media caña, y registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil, EJ-Norinco o equivalente, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos, según C.T.E. DB HS-5.</p>	142.89
			CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 REPOSICIÓN DE FIRME			
SUBCAPÍTULO 05.01 RIEGOS ASFÁLTICOS			
D29FC0020	m ²	Riego de imprimación realizado con emulsión C50BF4 IMP (ECI) Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C50BF4 IMP (antigua ECI), (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	1.41
			UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
D29FC0030	m ²	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.	0.88
			CERO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 05.02 MEZCLAS ASFÁLTICAS			
D29FD0030	t	Mezcla asfáltica en caliente AC 16 surf D (antiguo D-12) Mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, densa, AC 16 surf D (antiguo D-12), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, en capa de rodadura, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,40 t/m ³	76.69
			SETENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 05.03 SUBBASES			
D29FB0020	m ³	Sub-base granular de zahorra artificial Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rulo compactador.	29.30
			VEINTINUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN			
D29IA0170	ud	Señaliz. horiz. c/flecha urbana, girar-simple, blanco o amarillo Señalización horizontal con flecha urbana, girar-simple, pintada en blanco o amarillo, no reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	9.99
			NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
D29IA0190	ud	Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente y giro, blanco o amarill Señalización horizontal con flecha urbana, frente y giro, pintada en blanco o amarillo, no reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	12.12
			DOCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS
D29IA0260	ud	Señaliz. horiz. c/símbolo "ceda el paso" h=3,60 m, blanco o amar 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.	16.45
			DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 07 EXPROPIACIONES			
PAJ.01	m ²	EXPROPIACIONES NECESARIAS EN SUELO RÚSTICO	1.96
			UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
PAJ.02	m ²	EXPROPIACIONES NECESARIAS EN SUELO RÚSTICO	1.96
			UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS			
PAJ.03	u	GESTIÓN DE RESIDUOS	579,516.31

QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS
DIECISEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD			
PAJ.04	u	SEGURIDAD Y SALUD	71,023.34

SETENTA Y UN MIL VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 10 CONTROL DE CALIDAD			

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 DEMOLICIÓN DE FIRME			
D01E0050	m ²	Demolición mecánica firmes asfálticos. Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión.	
		Maquinaria.....	2.39
		TOTAL PARTIDA.....	2.39

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

SUBCAPÍTULO 02.01 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

D02C0010	m ³	<p>Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno, medios mecánicos Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, refino y compactación del fondo de la excavación, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero autorizado.</p>	Mano de obra..... 1.39 Maquinaria..... 13.00 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 14.39
----------	----------------	--	--

SUBCAPÍTULO 02.02 RELLENOS Y COMPACTADOS

D02D0060	m ³	<p>Relleno de zanjas material excavación. Relleno de zanjas con materiales seleccionados de préstamos o procedentes de la excavación, incluso extendido, regado y compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %</p>	Resto de obra y materiales..... 5.64 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 5.64
----------	----------------	---	--

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 RED DE SANEAMIENTO			
SUBCAPÍTULO 03.01 TUBO PVC AGUAS RESIDUALES			
D04AB0100	m	Tub. saneam. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 200 mm y 4,9 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	
		Mano de obra.....	2.78
		Maquinaria.....	2.95
		Resto de obra y materiales.....	47.57
		TOTAL PARTIDA.....	53.30
D04AB0140	m	Tub. saneam. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	
		Mano de obra.....	92.92
		Maquinaria.....	2.95
		Resto de obra y materiales.....	25.61
		TOTAL PARTIDA.....	121.48
SUBCAPÍTULO 03.02 ARQUETAS DE REGISTRO AGUAS RESIDUALES			
D04BA0010	ud	Arqueta 40x40x50 horm. fck 15 N/mm² tapa fund. dúctil EJ-Norinco Arqueta de registro de 40x40x50 cm de dimensiones interiores, constituida por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm² de 12 cm de espesor, solera de hormigón en masa de fck=10 N/mm² de 10 cm de espesor, con aristas y rincones a media caña, y registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil, EJ-Norinco o equivalente, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos, según C.T.E. DB HS-5.	
		Mano de obra.....	34.73
		Maquinaria.....	36.88
		Resto de obra y materiales.....	71.28
		TOTAL PARTIDA.....	142.89
SUBCAPÍTULO 03.03 POZOS DE REGISTRO			
D04CA0010	ud	Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1000x700 mm (Dxh) y pieza superior constituida por cono de 1000/625x1000 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.	
		Mano de obra.....	6.95
		Maquinaria.....	22.11
		Resto de obra y materiales.....	501.83
		TOTAL PARTIDA.....	530.89

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

SUBCAPÍTULO 03.04 DEPURACIÓN DE AGUA RESIDUAL

D04DB0520	ud	Grupo depurador por oxidación PE 150 personas, CABEL	
		Grupo depurador de aguas residuales, por oxidación total, prefabricado de PE (polietileno), tipo CABEL o equivalente, para 150 personas, H=2060 mm, L=9385 mm y A=1950 mm, compuesto por reactor biológico y decantador, con aireación mediante bomba soplante y difusores, bocas de registro e inspección, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm ² , excavación precisa, relleno de resto de zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero y primer llenado de agua, instalado, según C.T.E. DB HS-5.	
			Mano de obra..... 229.19
			Maquinaria..... 243.38
			Resto de obra y materiales..... 20,902.89
			TOTAL PARTIDA..... 21,375.46
D04DC0060	ud	Separador de grasas PRFV 100 a 149 personas EARTH WATER	
		Separador de grasas para 100 a 149 personas (2000 l de capacidad), prefabricada de PRFV (poliester reforzado con fibra de vidrio), tipo EARTH WATER CVC-CG o equivalente, de D=1400 mm y h=1440 mm, compuesta de cámara de decantación y separación de grasas, con venteo para evacuación de gases, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm ² , excavación precisa, relleno de resto de zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero y primer llenado de agua, instalada, según C.T.E. DB HS-5.	
			Mano de obra..... 128.89
			Resto de obra y materiales..... 1,862.22
			TOTAL PARTIDA..... 1,991.11

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 RED DE DRENAJE PLUVIAL			
SUBCAPÍTULO 04.01 SUMIDEROS E IMBORNALES			
APARTADO D29DC SUMIDEROS E IMBORNALES			
D29DC0010	ud	<p>Sumidero aguas pluviales horm., 0,50x0,30x0,60 m, reja fund. dúc</p> <p>Sumidero de recogida de aguas pluviales, en calzadas, de dimensiones interiores 0,50x0,30x0,60 m, ejecutado con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm² de 15 cm de espesor, con marco y reja reforzada, C 250, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de 600x350 mm, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos y recubrimiento de hormigón en los 4 últimos metros del tubo, s/ordenanzas municipales.</p>	
		Mano de obra.....	13.89
		Maquinaria.....	23.60
		Resto de obra y materiales.....	178.83
		TOTAL PARTIDA.....	216.32
SUBCAPÍTULO 04.02 TUBERÍA PVC AGUAS PLUVIALES			
D04AB0100	m	<p>Tub. saneam. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno</p> <p>Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 200 mm y 4,9 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.</p>	
		Mano de obra.....	2.78
		Maquinaria.....	2.95
		Resto de obra y materiales.....	47.57
		TOTAL PARTIDA.....	53.30
D04AB0140	m	<p>Tub. saneam. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno</p> <p>Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.</p>	
		Mano de obra.....	92.92
		Maquinaria.....	2.95
		Resto de obra y materiales.....	25.61
		TOTAL PARTIDA.....	121.48
D04AB0460	m	<p>Tub. saneam. exter. PVC-U, D400 e=9,8 T.P.P. s/excav. y relleno</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 solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.</p>	
		Mano de obra.....	5.73
		Resto de obra y materiales.....	84.77
		TOTAL PARTIDA.....	90.50
D04AB0510	m	<p>Tub. saneam. exter. PVC-U, D500 e=12,3 T.P.P. s/excav. y relleno</p> <p>Tubo para saneamiento de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 500 mm, diámetro exterior 500 mm, diámetro interior 451,8 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², según UNE-EN 13476-1, coeficiente de fluencia inferior a 2, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM</p>	
		Mano de obra.....	8.83
		Maquinaria.....	13.26
		Resto de obra y materiales.....	166.03
		TOTAL PARTIDA.....	188.12
D04AB0520	m	<p>Tub. saneam. exter. PVC-U D630 e=15,4 T.P.P. s/excav. y relleno</p>	
		Mano de obra.....	10.04
		Maquinaria.....	17.74
		Resto de obra y materiales.....	181.35
		TOTAL PARTIDA.....	209.13

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D04AB0530	m	Tub. saneam. exter. PVC-U D800 e=19,6 T.P.P. s/excav. y relleno	
		Mano de obra.....	11.73
		Maquinaria.....	38.59
		Resto de obra y materiales.....	281.60
		TOTAL PARTIDA.....	331.92
SUBCAPÍTULO 04.03 POZOS PARA REDES PLUVIALES			
D04CA0010	ud	Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t	
		Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1000x700 mm (Dxh) y pieza superior constituida por cono de 1000/625x1000 mm (D inf/sup x h), incluso pates montados en fábrica, registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil E.J-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.	
		Mano de obra.....	6.95
		Maquinaria.....	22.11
		Resto de obra y materiales.....	501.83
		TOTAL PARTIDA.....	530.89
SUBCAPÍTULO 04.04 DEPURACIÓN DE AGUA PLUVIAL			
D04CB0010	ud	Registro pozo absorbente horm fck 17,5 i/tapa fund dúct D600mm E	
		Registro de pozo absorbente totalmente terminado, incluyendo losa de cierre de hormigón de fck=17,5 N/mm² armado con acero B400S de 15 cm de espesor, con registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil E.J-Norinco o equivalente, de D=600 mm, y codo de entrada de PVC, sin incluir la excavación del pozo, según C.T.E. DB HS-5.	
		Mano de obra.....	57.28
		Resto de obra y materiales.....	260.36
		TOTAL PARTIDA.....	317.64
D04CB0020	m3	Excav. manual en pozo	
		Excavación manual en pozos absorbentes en todo tipo de terreno, con extracción de tierras al borde y transporte a vertedero.	
		Mano de obra.....	109.31
		Maquinaria.....	29.00
		Resto de obra y materiales.....	16.50
		TOTAL PARTIDA.....	154.81
D04DG0050	ud	Separador de arenas PE 4000 I, CABEL	
		Separador de arenas de 4000 l de capacidad, prefabricada de poliéster, tipo Cabel o equivalente, compuesta de cámara de decantación, D=1745 mm y H= 2211 mm, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm², excavación precisa, relleno de resto de zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero y primer llenado de agua, instalada, según C.T.E. DB HS-5.	
		Mano de obra.....	157.53
		Resto de obra y materiales.....	2,411.47
		TOTAL PARTIDA.....	2,569.00
D04DE0240	ud	Separador hidrocarb Clase II , 1 cámara 2 l/sq 700 l Eco-green	
		Separador de hidrocarburos clase II compuesto de 1 cámara de separación y filtro oleofilo, caudal=2 l/sq, capacidad=700 l, fabricado en PRFV (poliester reforzado con fibra de vidrio), ECO-GREEN mod.- Eco 5109-F o equivalente, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D 110 mm, macizado de fondo con hormigón de fck=10 N/mm² y lecho de arena, excavación precisa, relleno de resto de zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero y primer llenado de agua, instalado.	
		Mano de obra.....	85.92
		Resto de obra y materiales.....	1,735.35
		TOTAL PARTIDA.....	1,821.27
D04DE0500	ud	Anillo prefabricado de hormigón en masa, h=100 cm Di=100 cm	
		TOTAL PARTIDA.....	56.30

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

SUBCAPÍTULO 04.05 PUNTOS DE VERTIDO DE AGUAS PLUVIALES

D04AB0140	m	Tub. saneam. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	
			Mano de obra..... 92.92
			Maquinaria..... 2.95
			Resto de obra y materiales..... 25.61
			TOTAL PARTIDA..... 121.48
D03B0020	m ³	Horm. ciclópeo cimientos con encof.HM-20/B/20/I. Hormigón ciclópeo en cimientos con un 60% de hormigón en masa HM-20/B/20/I y un 40 % de piedra en rama tamaño máximo 30 cm incluso encofrado y desencofrado, colocación de la piedra, vertido y curado. s/ EHE-08.	
			Mano de obra..... 15.71
			Resto de obra y materiales..... 127.72
			TOTAL PARTIDA..... 143.43

SUBCAPÍTULO 04.06 ARQUETAS DE REGISTRO DE PLUVIALES

D04BA0010	ud	Arqueta 40x40x50 horm. fck 15 N/mm² tapa fund. dúctil EJ-Norinco Arqueta de registro de 40x40x50 cm de dimensiones interiores, constituida por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm ² de 12 cm de espesor, solera de hormigón en masa de fck=10 N/mm ² de 10 cm de espesor, con aristas y rincones a media caña, y registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil, EJ-Norinco o equivalente, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos, según C.T.E. DB HS-5.	
			Mano de obra..... 34.73
			Maquinaria..... 36.88
			Resto de obra y materiales..... 71.28
			TOTAL PARTIDA..... 142.89

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 REPOSICIÓN DE FIRME			
SUBCAPÍTULO 05.01 RIEGOS ASFÁLTICOS			
D29FC0020	m ²	Riego de imprimación realizado con emulsión C50BF4 IMP (ECI) Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C50BF4 IMP (antigua ECI), (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	
		Mano de obra.....	0.29
		Maquinaria.....	0.13
		Resto de obra y materiales.....	0.99
		TOTAL PARTIDA.....	1.41
D29FC0030	m ²	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.	
		Mano de obra.....	0.29
		Maquinaria.....	0.13
		Resto de obra y materiales.....	0.46
		TOTAL PARTIDA.....	0.88
SUBCAPÍTULO 05.02 MEZCLAS ASFÁLTICAS			
D29FD0030	t	Mezcla asfáltica en caliente AC 16 surf D (antiguo D-12) Mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, densa, AC 16 surf D (antiguo D-12), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, en capa de rodadura, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,40 t/m ³	
		Mano de obra.....	4.29
		Maquinaria.....	13.29
		Resto de obra y materiales.....	59.11
		TOTAL PARTIDA.....	76.69
SUBCAPÍTULO 05.03 SUBBASES			
D29FB0020	m ³	Sub-base granular de zahorra artificial Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rulo compactador.	
		Mano de obra.....	0.42
		Maquinaria.....	1.45
		Resto de obra y materiales.....	27.43
		TOTAL PARTIDA.....	29.30

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN			
D29IA0170	ud	Señaliz. horiz. c/flecha urbana, girar-simple, blanco o amarillo Señalización horizontal con flecha urbana, girar-simple, pintada en blanco o amarillo, no reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	
		Mano de obra.....	2.33
		Maquinaria.....	2.47
		Resto de obra y materiales.....	5.19
		TOTAL PARTIDA.....	9.99
D29IA0190	ud	Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente y giro, blanco o amarill Señalización horizontal con flecha urbana, frente y giro, pintada en blanco o amarillo, no reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	
		Mano de obra.....	1.67
		Maquinaria.....	2.93
		Resto de obra y materiales.....	7.52
		TOTAL PARTIDA.....	12.12
D29IA0260	ud	Señaliz. horiz. c/símbolo "ceda el paso" h=3,60 m, blanco o amar 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
		TOTAL PARTIDA.....	16.45

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 07 EXPROPIACIONES			
PAJ.01	m ²	EXPROPIACIONES NECESARIAS EN SUELO RÚSTICO	
			TOTAL PARTIDA..... 1.96
PAJ.02	m ²	EXPROPIACIONES NECESARIAS EN SUELO RÚSTICO	
			TOTAL PARTIDA..... 1.96

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS			
PAJ.03	u	GESTIÓN DE RESIDUOS	
TOTAL PARTIDA.....			579,516.31

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD			
PAJ.04	u	SEGURIDAD Y SALUD	
TOTAL PARTIDA.....			71,023.34

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 10 CONTROL DE CALIDAD			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DEMOLICIÓN DE FIRME				
D01E0050	m ² Demolición mecánica firmes asfálticos.			
		7,421.51	2.39	17,737.41
	TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIÓN DE FIRME.....			17,737.41

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
SUBCAPÍTULO 02.01 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS				
D02C0010	m ³ Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno, medios mecánicos	15,221.72	14.39	219,040.55
			TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y	219,040.55
SUBCAPÍTULO 02.02 RELLENOS Y COMPACTADOS				
D02D0060	m ³ Relleno de zanjas material excavación.	14,039.71	5.64	79,183.96
			TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 RELLENOS Y COMPACTADOS.....	79,183.96
			TOTAL CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS	298,224.51

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 RED DE SANEAMIENTO				
SUBCAPÍTULO 03.01 TUBO PVC AGUAS RESIDUALES				
D04AB0100	m Tub. saneam. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno	1,080.76	53.30	57,604.51
D04AB0140	m Tub. saneam. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno	2,283.89	121.48	277,446.96
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 TUBO PVC AGUAS RESIDUALES .				335,051.47
SUBCAPÍTULO 03.02 ARQUETAS DE REGISTRO AGUAS RESIDUALES				
D04BA0010	ud Arqueta 40x40x50 horm. fck 15 N/mm ² tapa fund. dúctil EJ-Norinco	190.00	142.89	27,149.10
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 ARQUETAS DE REGISTRO				27,149.10
SUBCAPÍTULO 03.03 POZOS DE REGISTRO				
D04CA0010	ud Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t	143.00	530.89	75,917.27
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 POZOS DE REGISTRO.....				75,917.27
SUBCAPÍTULO 03.04 DEPURACIÓN DE AGUA RESIDUAL				
D04DB0520	ud Grupo depurador por oxidación PE 150 personas, CABEL	1.00	21,375.46	21,375.46
D04DC0060	ud Separador de grasas PRFV 100 a 149 personas EARTH WATER	1.00	1,991.11	1,991.11
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 DEPURACIÓN DE AGUA				23,366.57
TOTAL CAPÍTULO 03 RED DE SANEAMIENTO.....				461,484.41

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 RED DE DRENAJE PLUVIAL				
SUBCAPÍTULO 04.01 SUMIDEROS E IMBORNALES				
APARTADO D29DC SUMIDEROS E IMBORNALES				
D29DC0010	ud Sumidero aguas pluviales horm., 0,50x0,30x0,60 m, reja fund. dúc	246.00	216.32	53,214.72
TOTAL APARTADO D29DC SUMIDEROS E IMBORNALES.....				53,214.72
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 SUMIDEROS E IMBORNALES.....				53,214.72
SUBCAPÍTULO 04.02 TUBERÍA PVC AGUAS PLUVIALES				
D04AB0100	m Tub. saneam. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno	2,616.34	53.30	139,450.92
D04AB0140	m Tub. saneam. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno	1,102.22	121.48	133,897.69
D04AB0460	m Tub. saneam. exter. PVC-U, D400 e=9,8 T.P.P. s/excav. y relleno	422.16	90.50	38,205.48
D04AB0510	m Tub. saneam. exter. PVC-U, D500 e=12,3 T.P.P. s/excav. y relleno	52.86	188.12	9,944.02
D04AB0520	m Tub. saneam. exter. PVC-U D630 e=15,4 T.P.P. s/excav. y relleno	262.05	209.13	54,802.52
D04AB0530	m Tub. saneam. exter. PVC-U D800 e=19,6 T.P.P. s/excav. y relleno	641.86	331.92	213,046.17
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 TUBERÍA PVC AGUAS				589,346.80
SUBCAPÍTULO 04.03 POZOS PARA REDES PLUVIALES				
D04CA0010	ud Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t	238.00	530.89	126,351.82
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 POZOS PARA REDES				126,351.82
SUBCAPÍTULO 04.04 DEPURACIÓN DE AGUA PLUVIAL				
D04CB0010	ud Registro pozo absorbente horm fck 17,5 i/tapa fund dúct D600mm E	1.00	317.64	317.64
D04CB0020	m3 Excav. manual en pozo	23.56	154.81	3,647.32
D04DG0050	ud Separador de arenas PE 4000 I, CABEL	1.00	2,569.00	2,569.00
D04DE0240	ud Separador hidrocarb Clase II , 1 cámara 2 l/sq 700 l Eco-green	1.00	1,821.27	1,821.27
D04DE0500	ud Anillo prefabricado de hormigón en masa, h=100 cm Di=100 cm	30.00	56.30	1,689.00
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 DEPURACIÓN DE AGUA PLUVIAL				10,044.23

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.05 PUNTOS DE VERTIDO DE AGUAS PLUVIALES				
D04AB0140	m Tub. saneam. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno	30.00	121.48	3,644.40
D03B0020	m³ Horm. ciclópeo cimientos con encof.HM-20/B/20/I.	12.00	143.43	1,721.16
			TOTAL SUBCAPÍTULO 04.05 PUNTOS DE VERTIDO DE AGUAS	5,365.56
SUBCAPÍTULO 04.06 ARQUETAS DE REGISTRO DE PLUVIALES				
D04BA0010	ud Arqueta 40x40x50 horm. fck 15 N/mm² tapa fund. dúctil EJ-Norinco	134.00	142.89	19,147.26
			TOTAL SUBCAPÍTULO 04.06 ARQUETAS DE REGISTRO DE	19,147.26
TOTAL CAPÍTULO 04 RED DE DRENAJE PLUVIAL				803,470.39

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 REPOSICIÓN DE FIRME				
SUBCAPÍTULO 05.01 RIEGOS ASFÁLTICOS				
D29FC0020	m ² Riego de imprimación realizado con emulsión C50BF4 IMP (ECI)	7,421.51	1.41	10,464.33
D29FC0030	m ² Riego de adherencia realizado con emulsión C60B3 ADH (ECR-1)	7,421.51	0.88	6,530.93
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 RIEGOS ASFÁLTICOS.....				16,995.26
SUBCAPÍTULO 05.02 MEZCLAS ASFÁLTICAS				
D29FD0030	t Mezcla asfáltica en caliente AC 16 surf D (antiguo D-12)	921.85	76.69	70,696.68
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 MEZCLAS ASFÁLTICAS.....				70,696.68
SUBCAPÍTULO 05.03 SUBBASES				
D29FB0020	m ³ Sub-base granular de zorra artificial	2,234.58	29.30	65,473.19
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.03 SUBBASES.....				65,473.19
TOTAL CAPÍTULO 05 REPOSICIÓN DE FIRME.....				153,165.13

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN				
D29IA0170	ud Señaliz. horiz. c/flecha urbana, girar-simple, blanco o amarillo	40.00	9.99	399.60
D29IA0190	ud Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente y giro, blanco o amarill	20.00	12.12	242.40
D29IA0260	ud Señaliz. horiz. c/símbolo "ceda el paso" h=3,60 m, blanco o amar	18.00	16.45	296.10
TOTAL CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN.....				938.10

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 EXPROPIACIONES				
PAJ.01	m ² EXPROPIACIONES NECESARIAS EN SUELO RÚSTICO	194.00	1.96	380.24
PAJ.02	m ² EXPROPIACIONES NECESARIAS EN SUELO RÚSTICO	137.00	1.96	268.52
TOTAL CAPÍTULO 07 EXPROPIACIONES.....				648.76

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS			
PAJ.03	u GESTIÓN DE RESIDUOS			
		1.00	579,516.31	579,516.31
	TOTAL CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS.....			579,516.31

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD			
PAJ.04	u SEGURIDAD Y SALUD			
		1.00	71,023.34	71,023.34
	TOTAL CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD.....			71,023.34

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 10 CONTROL DE CALIDAD			
	TOTAL CAPÍTULO 10 CONTROL DE CALIDAD.....			7,749.00
	TOTAL.....			2,393,957.36

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	DEMOLICIÓN DE FIRME.....	17,737.41	0.74
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	298,224.51	12.46
-02.01	-EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.....	219,040.55	
-02.02	-RELLENOS Y COMPACTADOS.....	79,183.96	
03	RED DE SANEAMIENTO.....	461,484.41	19.28
-03.01	-TUBO PVC AGUAS RESIDUALES.....	335,051.47	
-03.02	-ARQUETAS DE REGISTRO AGUAS RESIDUALES.....	27,149.10	
-03.03	-POZOS DE REGISTRO.....	75,917.27	
-03.04	-DEPURACIÓN DE AGUA RESIDUAL.....	23,366.57	
04	RED DE DRENAJE PLUVIAL.....	803,470.39	33.56
-04.01	-SUMIDEROS E IMBORNALES.....	53,214.72	
-04.02	-TUBERÍA PVC AGUAS PLUVIALES.....	589,346.80	
-04.03	-POZOS PARA REDES PLUVIALES.....	126,351.82	
-04.04	-DEPURACIÓN DE AGUA PLUVIAL.....	10,044.23	
-04.05	-PUNTOS DE VERTIDO DE AGUAS PLUVIALES.....	5,365.56	
-04.06	-ARQUETAS DE REGISTRO DE PLUVIALES.....	19,147.26	
05	REPOSICIÓN DE FIRME.....	153,165.13	6.40
-05.01	-RIEGOS ASFÁLTICOS.....	16,995.26	
-05.02	-MEZCLAS ASFÁLTICAS.....	70,696.68	
-05.03	-SUBBASES.....	65,473.19	
06	SEÑALIZACIÓN.....	938.10	0.04
07	EXPROPIACIONES.....	648.76	0.03
08	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	579,516.31	24.21
09	SEGURIDAD Y SALUD.....	71,023.34	2.97
10	CONTROL DE CALIDAD.....	7,749.00	0.32
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		2,393,957.36	
13.00% Gastos generales.....		311,214.46	
6.00% Beneficio industrial.....		143,637.44	
SUMA DE G.G. y B.I.		454,851.90	
7.00% I.G.I.C.....		199,416.65	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		3,048,225.91	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		3,048,225.91	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRES MILLONES CUARENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

, a 23 de Junio de 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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE ISORA

Documento nº5

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

- 1. MEMORIA**
- 2. PLANOS**
- 3. PLIEGO DE CODICIONES**
- 4. PRESUPUESTO**



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE ISORA

Documento nº5

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Normativa y Legislación aplicables.....	1
3. Consideraciones preliminares.....	1
3.1. Justificación.....	1
3.2. Objeto.....	2
3.3. Contenido del Estudio de Seguridad y Salud.....	2
4. Datos generales.....	3
4.1. Agentes.....	3
4.2. Características generales del Proyecto de Ejecución.....	3
4.3. Características generales de la Obra.....	3
5. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.....	4
5.1. Vestuarios.....	4
5.2. Aseos.....	4
6. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar.....	4
6.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.....	4
6.1.1. Instalación eléctrica provisional.....	4
6.2. Durante las fases de ejecución de la obra.....	5
6.3. Durante la utilización de medios auxiliares.....	6
6.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas.....	6

7. Identificación de los riesgos laborales evitables.....	7
7.1. Caídas al mismo nivel.....	7
7.2. Caídas a distinto nivel.....	7
7.3. Polvo y partículas.....	7
7.4. Ruido.....	8
7.5. Esfuerzos.....	8
7.6. Incendios.....	8
7.7. Intoxicación por emanaciones.....	8
8. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.....	8
8.1. Caída de objetos.....	9
8.2. Dermatitis.....	9
8.3. Electrocuciiones.....	9
8.4. Quemaduras.....	10
8.5. Golpes y cortes en extremidades.....	10
9. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.....	10
9.1. Trabajos en instalaciones.....	11
10. Trabajos que implican riesgos especiales.....	11
11. Medidas en caso de emergencia.....	11
12. Presencia de los recursos preventivos del contratista.....	11

1. Introducción

El presente Estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y de acuerdo a la Ley 31/1995, de 10 de octubre, de Prevención de Riesgos Laborales, y en los Reglamentos dictados en su desarrollo, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del "PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME EN CHIGUERGUE, GUÍA DE ISORA".

2. Normativa y Legislación aplicables

La normativa a tener en cuenta en el presente documento será la Ley de Prevención de Riesgos Laborales Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E., 10 de noviembre de 1995, y lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

3. Consideraciones preliminares

3.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su elevado volumen y a su compleja ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es superior a 450.760,00 euros.
- b) La duración estimada es superior a 30 días laborables.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es superior a 500 días.
- d) Se trata de una obra con conducciones subterráneas.

3.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención.
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos.

3.3. Contenido del Estudio de Seguridad y Salud

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud,

los previsible trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

4. Datos generales

4.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Situación de la obra: Chiguergue, Guía de Isora.
- Autor del proyecto: Enrique Pena Balseiro.
- Coordinador de seguridad y salud: Enrique Pen Balseiro.

4.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Proyecto básico y de ejecución de cimentación para el nuevo centro de mecanizado tipo pórtico, ubicado en la nave 5 de motores
- Presupuesto de ejecución material: 2.616.719,10 €.
- Plazo de ejecución: 32 mes.
- Núm. máx. operarios: 22.

4.3. Características generales de la Obra

En este apartado se describen las características de las unidades de obra que puedan influir en la previsión de los riesgos laborales.

Se deben llevar a cabo las correspondientes actividades, como la revisión de la documentación, apertura del centro de trabajo, diligenciar el libro de subcontratación, obtención de licencia de obras en el ayuntamiento y desmontaje de elementos con interferencias, así como la

implantación de medios auxiliares. Se deberá delimitar completamente la obra con valla de pie de hormigón y lona de ocultación.

5. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

5.1. Vestuarios

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características de la rehabilitación, las instalaciones provisionales se han previsto en las zonas de la obra que puedan albergar dichos servicios, siempre que las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

5.2. Aseos

Se ha previsto lo siguiente:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada retrete.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.
- 1 secamanos cada lavabo.

6. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

6.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

6.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes:

- Electroclusiones por contacto directo o indirecto.
- Cortes y heridas con objetos punzantes

- Proyección de partículas en los ojos

- Incendios.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)

- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas.

- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua

- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera.

- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,6 m.

- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas.

- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta.

6.2. Durante las fases de ejecución de la obra

A continuación, se expone la relación de las medidas preventivas más frecuentes de carácter general a adoptar durante las distintas fases de la obra, imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra

- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.

- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.

- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.

6.3. Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

6.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.

b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.

c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

7. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

7.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

7.2. Caídas a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

7.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

7.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

7.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.

7.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

7.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

8. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

8.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

8.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

8.3. Electroclusiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento

- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas.
- Banquetas aislantes de la electricidad.

8.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

8.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

9. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

9.1. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

10. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección.

11. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

12. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE ISORA

Documento nº5

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS

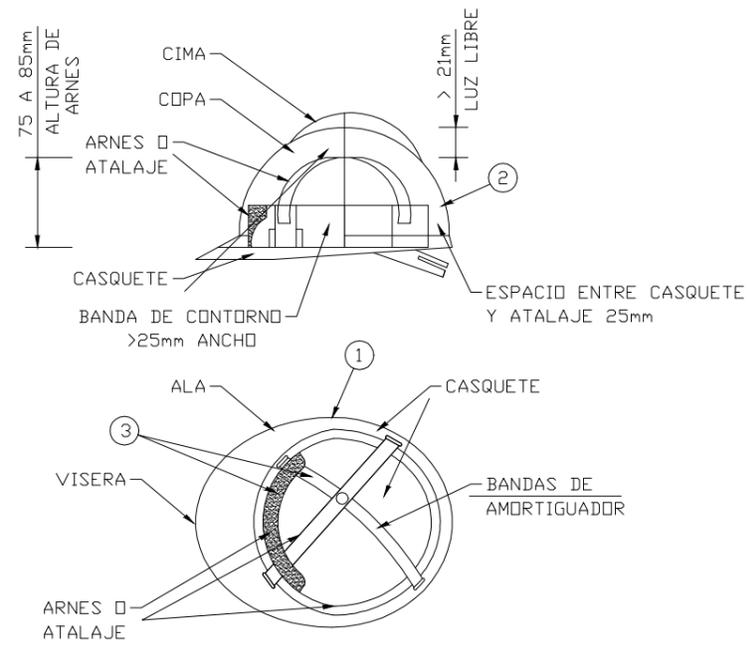
Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

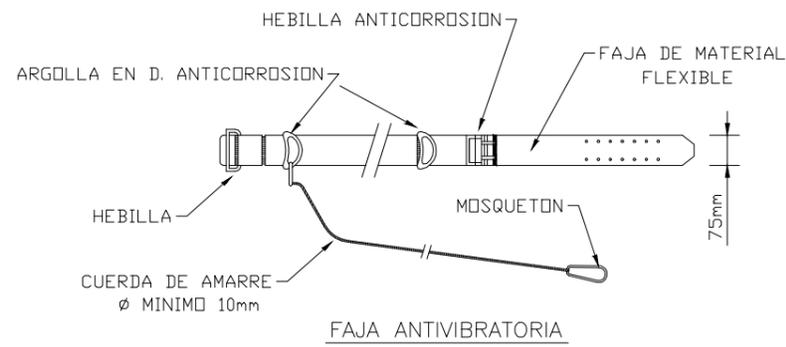
ÍNDICE

- 1. DETALLE VESTIMENTA PARTE 1**
- 2. DETALLE VESTIMENTA PARTE 2**
- 3. DETALLE CASETA PREFABRICADA**
- 4. DETALLE SEGURIDAD EN ZANJA**
- 5. DETALLE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD PARTE 1**
- 6. DETALLE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD PARTE 2**

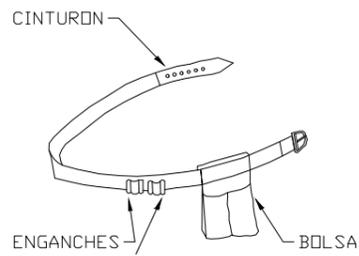


- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.
- ② CLASE N AISLANTE A 1.000 Y CLASE E-AT AISLANTE A 25.000
- ③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

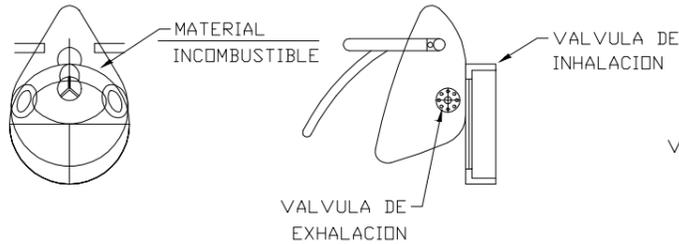
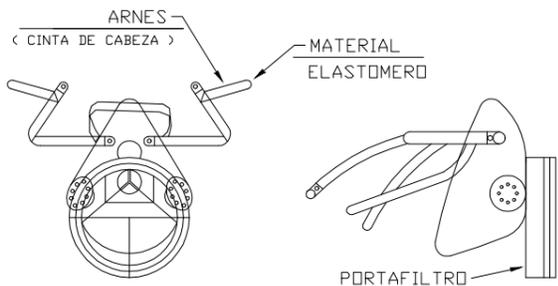
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



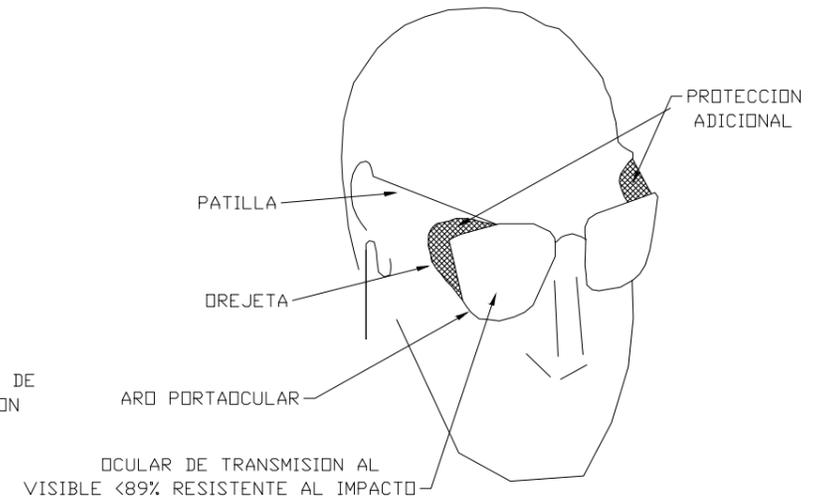
FAJA ANTIVIBRATORIA



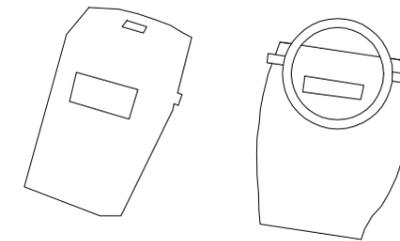
PORTAHERRAMIENTAS



MASCARILLA ANTIPOLVO



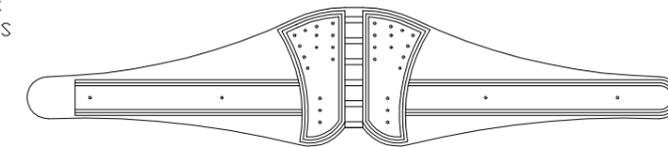
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



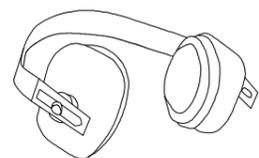
PROTECTOR PANTALLA SOLDADOR



CINTUPON DE SEGURIDAD CLASE "C"



FAJA ANTIVIBRATORIA

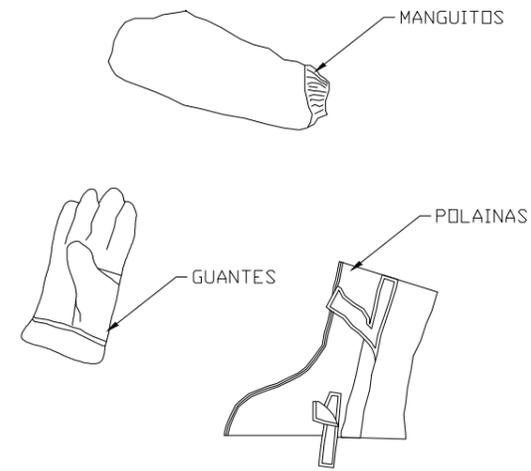
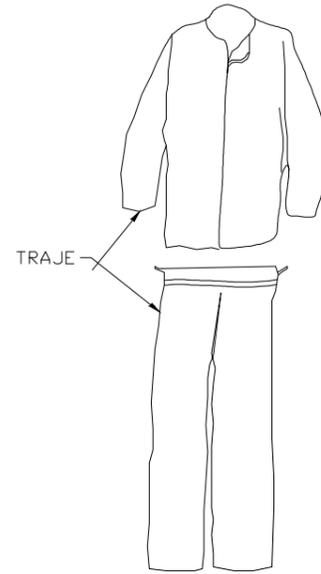


PROTECTOR AUDITIVO

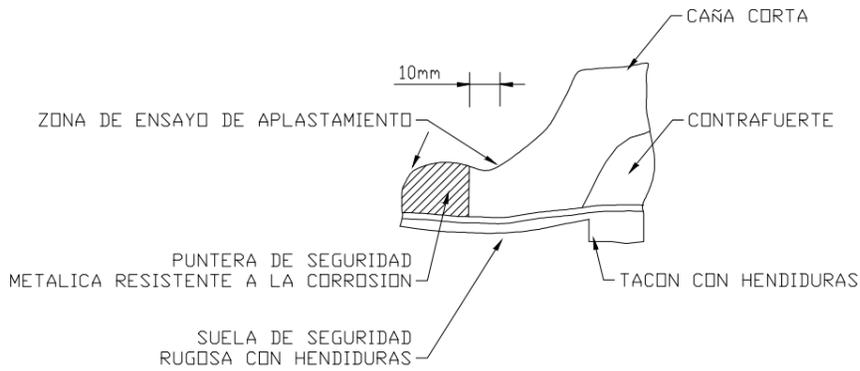
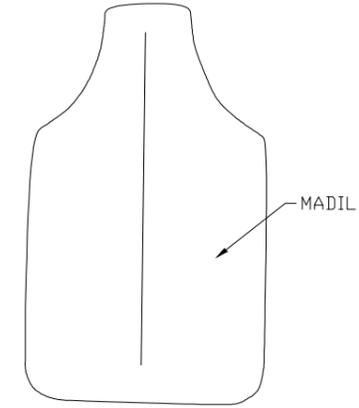
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE ISORA			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2023	Enrique	
Comprobado	06-2023	Pena Balseiro	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	DETALE VESTIMENTA A UTILIZAR		Nº P.: 1
S/E			 Nom.Arch: WWW.dwg



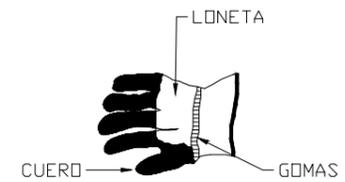
- PARA TRABAJOS EN LLUVIA
- TERMOSELLADO
TRAJE IMPERMEABLE



TRAJE SOLDADOR (+ COMPLEMENTOS)



BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

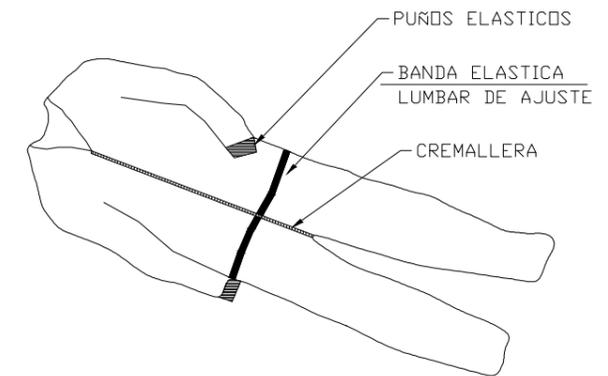


GUANTES PARA MANIPULACION DE MATERIALES

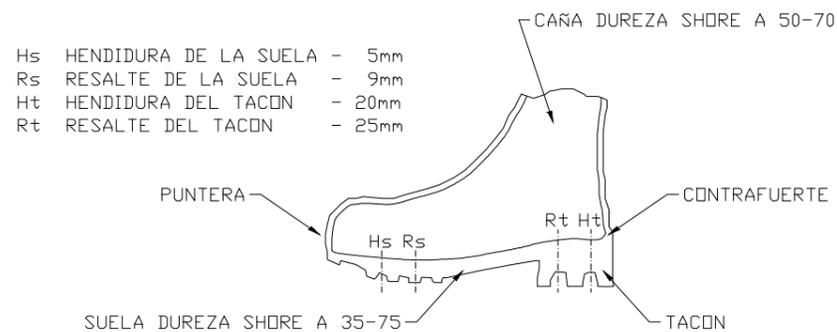


- PARA TRABAJOS ELECTRICOS EN UTILIZACION DIRECTA SOBRE INSTALACIONES DE HASTA 5.000 V
GUANTES AISLANTES DE ELECTRICIDAD CLASE II

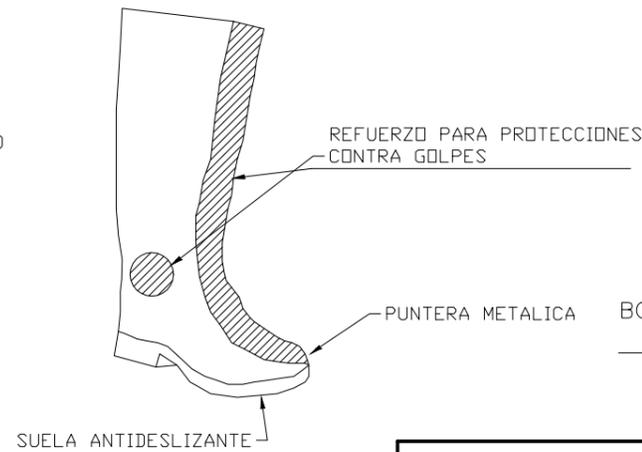
GUANTES



MONO DE TRABAJO



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

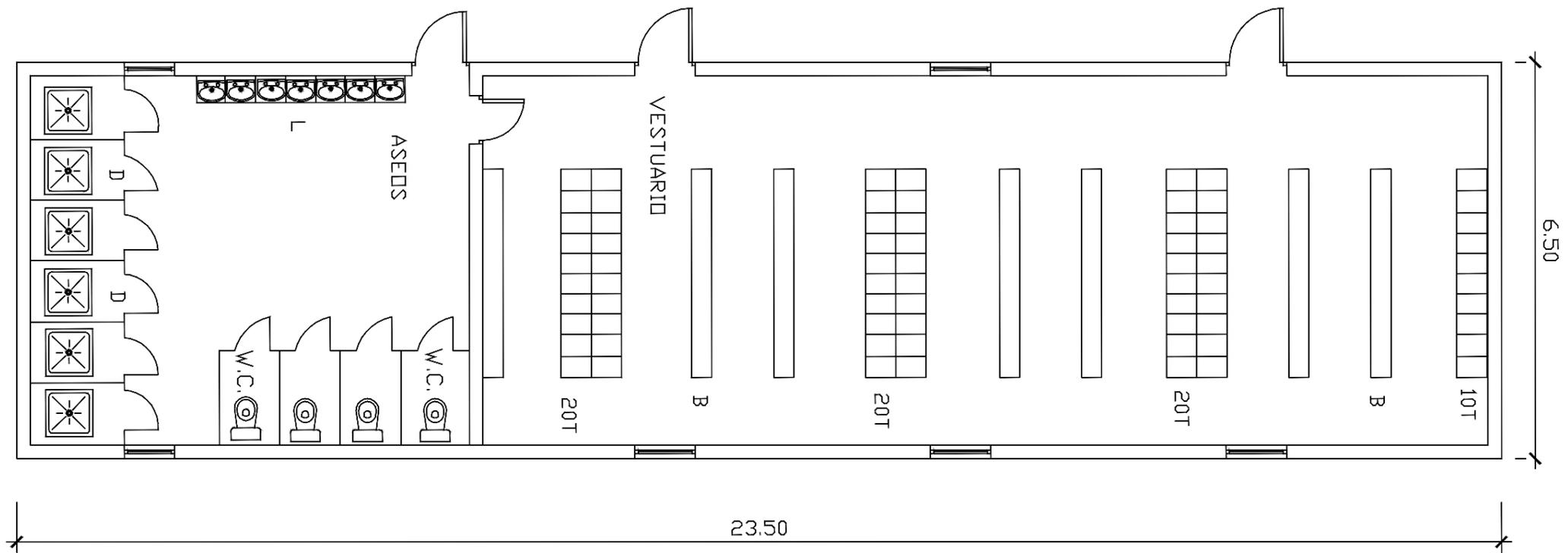
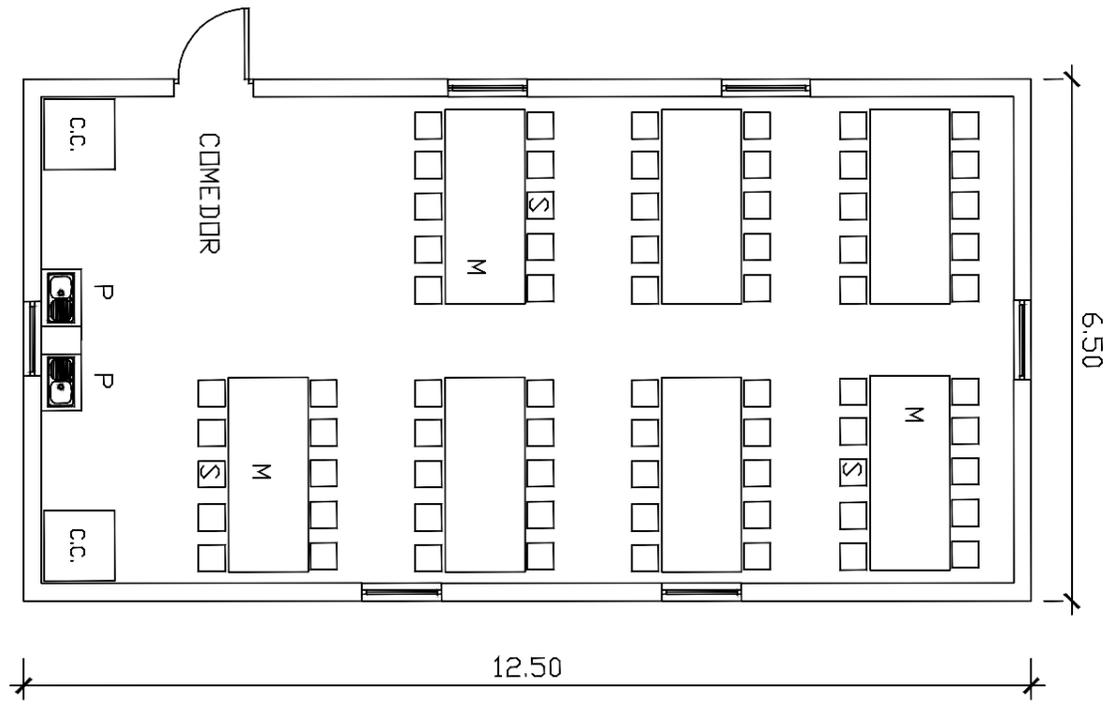


BOTA GOMA SEGURIDAD ANTIDESLIZANTE

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE ISORA			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2023	Enrique	
Comprobado	06-2023	Pena Balseiro	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	DETALLE VESTIMENTA A UTILIZAR		Nº P.: 2
S/E			 Nom.Arch: WWW.dwg

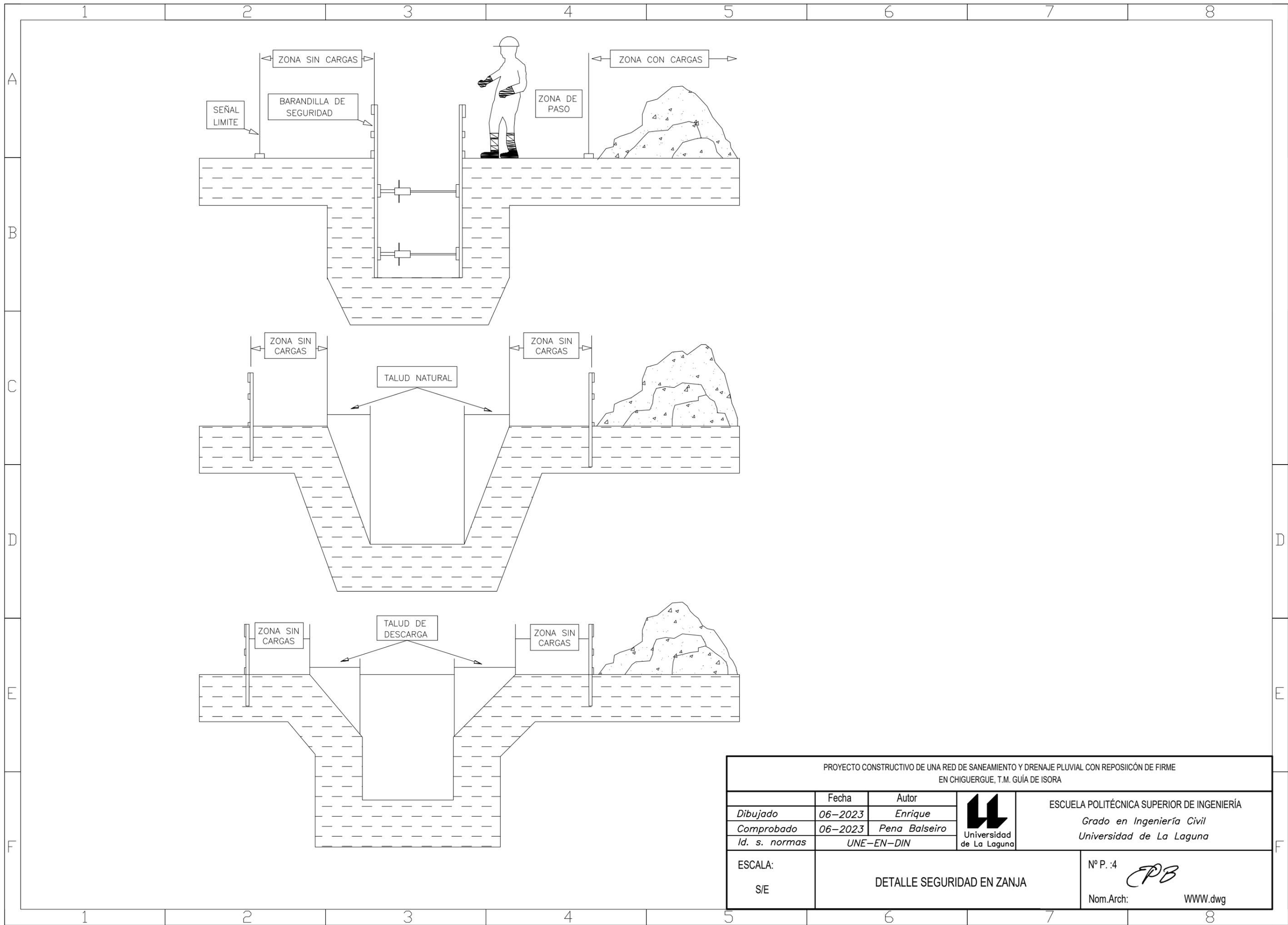
LEYENDA:

- T. TAQUILLA
- B. BANCO
- D. DUCHA
- L. LAVABO
- C.C. CALIENTA COMIDAS
- P. PILA LAVAVAJILLAS
- M. MESA
- S. SILLA



INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR-MODULOS TIPO.
 SE AÑADIRAN O ELIMINARAN N° DE MODULOS Y N° DE
 EQUIPAMIENTOS SEGUN EL N° DE TRABAJADORES EN OBRA.

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE ISORA			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2023	Enrique	
Comprobado	06-2023	Pena Balseiro	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	DETALLE CASETA PREFABRICADA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
S/E			
			N° P.: 3  Nom.Arch: WWW.dwg



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE ISORA			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2023	Enrique	
Comprobado	06-2023	Pena Balseiro	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	DETALLE SEGURIDAD EN ZANJA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
S/E			Nº P.: 4  Nom.Arch: WWW.dwg



**ATENCION
CON SUS MANOS**



**ATENCION
RIESGO ELECTRICO**



**PELIGRO DE
MUERTE
ALTO VOLTAJE**



**CUIDADO
SUPERFICIE CALIENTE**



**CUIDADO
ARRANQUE
AUTOMATICO**



**SUSTANCIAS
O MATERIAS
TOXICAS**



**USO OBLIGATORIO DE
GUANTES QUIRURGICOS**



**USO OBLIGATORIO DE
GUANTES DE SEGURIDAD**



**USO OBLIGATORIO
DE MASCARILLA**



**USO OBLIGATORIO
DE CALZADO**



**USO OBLIGATORIO DE
PROTECCION OCULAR**



**USO OBLIGATORIO DE
PROTEGECALZADO**



**ES OBLIGATORIO
LAVARSE LAS MANOS**



**PROHIBIDO EL INGRESO DE
PERSONAS NO
AUTORIZADAS**



**PROHIBIDO
FUMAR**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE ISORA			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2023	Enrique	
Comprobado	06-2023	Pena Balseiro	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	SEÑALIZACIÓN SEGURIDAD Y SALUD		Nº P.: 5 <i>CPB</i>
S/E			Nom.Arch: WWW.dwg



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE ISORA			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-2023	Enrique	
Comprobado	06-2023	Pena Balseiro	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	SEÑALIZACIÓN SEGURIDAD Y SALUD		Nº P.: 6 <i>EPB</i>
S/E			Nom.Arch: WWW.dwg



Trabajo Fin de Grado

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE ISORA

Documento nº5

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

1. Pliego de cláusulas administrativas.....	1
1.1. Disposiciones generales.....	1
1.2. Disposiciones facultativas.....	1
1.2.1. Obligaciones de los agentes.....	1
1.2.2. El Promotor.....	1
1.2.3. El Projectista.....	2
1.2.4. El Contratista y Subcontratista.....	2
1.2.5. La Dirección Facultativa.....	3
1.2.6. El Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto.....	4
1.2.7. El Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución.....	4
1.2.8. Trabajadores autónomos.....	4
1.2.9. Trabajadores autónomos.....	5
1.2.10. Fabricantes y suministradores de protección y materiales de construcción.....	5
1.2.11. Recursos preventivos.....	5
1.3. Formación en Seguridad.....	6
1.4. Reconocimientos médicos.....	6
1.5. Salud e higiene en el trabajo.....	7

1.5.1. Primeros auxilios.....	7
1.5.2. Actuación en caso de accidente.....	7
1.6. Documentación de obra.....	7
1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud.....	7
1.6.2. Plan de Seguridad y Salud.....	8
1.6.3. Acta de aprobación del plan.....	8
1.6.4. Comunicación de apertura del centro de trabajo.....	8
1.6.5. Libro de incidencias.....	9
1.6.6. Libro de órdenes.....	9
1.6.7. Libro de visitas.....	10
1.6.8. Libro de subcontratación.....	10
1.7. Disposiciones Económicas.....	11
2. Pliego de condiciones técnicas particulares.....	11
2.1. Medios de protección colectiva.....	12
2.2. Medios de protección individual.....	12
2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort.....	12

1. Pliego de cláusulas administrativas

1.1. Disposiciones generales

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL CON REPOSICIÓN DE FIRME EN CHIGUERGUE, GUÍA DE ISORA", todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

1.2. Disposiciones facultativas

1.2.1. Obligaciones de los agentes

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

1.2.2. El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

1.2.3. El Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

1.2.4. El Contratista y Subcontratista

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

El contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

El subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

1.2.5. La Dirección Facultativa

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

1.2.6. El Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

1.2.7. El Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa. Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de estas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

1.2.8. Trabajadores autónomos

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

1.2.9. Trabajadores autónomos

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

1.2.10. Fabricantes y suministradores de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de estas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de estas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

1.5. Salud e higiene en el trabajo

1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

1.6. Documentación de obra

1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

1.6.2. Plan de Seguridad y Salud

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de esta

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de esta, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

1.6.4. Comunicación de apertura del centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

1.6.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

1.6.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico.
 - Precio unitario.
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM).
 - Precios contradictorios.
 - Reclamación de aumento de precios.
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.
 - De la revisión de los precios contratados.
 - Acopio de materiales.
 - Obras por administración.
- Valoración y abono de los trabajos.
- Indemnizaciones Mutuas.
- Retenciones en concepto de garantía.
- Plazos de ejecución y plan de obra.
- Liquidación económica de las obras.
- Liquidación final de la obra.

2. Pliego de condiciones técnicas particulares

2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o

antisépticos. El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.



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 EN CHIGUERGUE, T.M. GUÍA DE ISORA

Documento nº5

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Enrique Pena Balseiro

Tutor: Eduardo de Miguel García

ÍNDICE

- 1. MEDICIONES**
- 2. CUADRO DE PRECIOS N°1**
- 3. CUADRO DE PRECIOS N°2**
- 4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO**
- 5. RESUMEN DE PRESUPUESTO**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 001 EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES									
SUBCAPÍTULO 001.01 PROTECCIÓN PARA LA CABEZA									
D32AA0010	ud Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante, Würth Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.						60.00	1.74	104.40
D32AA0030	ud Tapones antirruidos , Würth Tapones antirruidos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.						60.00	0.77	46.20
D32AA0040	ud Casco seguridad SH 6, Würth Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.						22.00	17.97	395.34
								TOTAL SUBCAPÍTULO 001.01 PROTECCIÓN PARA LA CABEZA	545.94
SUBCAPÍTULO 001.02 PROTECCIÓN PARA MANOS Y BRAZOS									
D32AB0020	ud Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth o equivalente, con marcado CE.						44.00	7.67	337.48
								TOTAL SUBCAPÍTULO 001.02 PROTECCIÓN PARA MANOS Y	337.48
SUBCAPÍTULO 001.03 PROTECCIÓN PARA LOS PIES									
D32AC0020	ud Zapatos negro S3, Würth Zapatos negro S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.						22.00	88.96	1,957.12
								TOTAL SUBCAPÍTULO 001.03 PROTECCIÓN PARA LOS PIES ...	1,957.12
SUBCAPÍTULO 001.04 PROTECCIÓN PARA EL CUERPO									
D32AD0010	ud Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.						22.00	25.21	554.62
D32AD0040	ud Cinturón antilumbago, con hebillas Cinturón antilumbago, con hebillas, homologado CE, s/normativa vigente.						22.00	13.31	292.82
D32AD0070	ud Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.						22.00	6.12	134.64
								TOTAL SUBCAPÍTULO 001.04 PROTECCIÓN PARA EL	982.08
								TOTAL CAPÍTULO 001 EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	3,822.62

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 002 EQUIPO DE PROTECCIONES COLECTIVAS									
SUBCAPÍTULO 002.01 VALLAS Y BARANDILLAS									
YSB132	m Valla traslable de 3,50x2,00 m, malla electrosoldada 200x100 m								
	Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.								
							1,875.00	10.84	20,325.00
							TOTAL SUBCAPÍTULO 002.01 VALLAS Y BARANDILLAS		20,325.00
							TOTAL CAPÍTULO 002 EQUIPO DE PROTECCIONES COLECTIVAS		20,325.00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 003 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD Y SALUD									
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.						1.00	13.06	13.06
D32CB0040	ud Lámpara para señalización de obras con soporte metálico Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.						15.00	28.86	432.90
D32CC0010	ud chaleco reflectante Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.						22.00	5.99	131.78
TOTAL CAPÍTULO 003 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD Y SALUD.....									577.74

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 004 INSTALACIONES PROVISIONALES									
SUBCAPÍTULO 004.01 CASETAS									
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.						1.00	3,350.72	3,350.72
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.						1.00	3,202.63	3,202.63
D32DA0030	ud Transporte a obra, descarga y recogida caseta provisional obra. Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.						1.00	292.56	292.56
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.						2.00	460.97	921.94
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.						2.00	521.73	1,043.46
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.						2.00	194.62	389.24
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.						2.00	3,525.55	7,051.10
YPC040	ud Mes alquiler caseta prefabricada para almacenar herramientas						1.00	125.96	125.96
TOTAL SUBCAPÍTULO 004.01 CASETAS									16,377.61
TOTAL CAPÍTULO 004 INSTALACIONES PROVISIONALES									16,377.61

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 005 MEDICINA PREVENTIVA									
SUBCAPÍTULO 005.01 MATERIAL MÉDICO									
D32E0010	ud Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario								
	Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.						1.00	49.88	49.88
TOTAL SUBCAPÍTULO 005.01 MATERIAL MÉDICO.....									49.88
SUBCAPÍTULO 005.02 RECONOCIMIENTO MÉDICO									
FA010	Reconocimiento médico trabajador								
							22.00	150.11	3,302.42
TOTAL SUBCAPÍTULO 005.02 RECONOCIMIENTO MÉDICO.....									3,302.42
TOTAL CAPÍTULO 005 MEDICINA PREVENTIVA.....									3,352.30

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 006 MANOS DE OBRA DE SEGURIDAD									
D32F0010	h Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.						60.00	58.68	3,520.80
D32F0020	h Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.						150.00	44.28	6,642.00
TOTAL CAPÍTULO 006 MANOS DE OBRA DE SEGURIDAD.....									10,162.80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 007 FORMACIÓN									
SUBCAPÍTULO 007.01 REUNIONES									
DF020	Reunión comité de seguridad y salud						5.00	162.66	813.30
DF030	Hora de charla para formación						3.00	115.86	347.58
TOTAL SUBCAPÍTULO 007.01 REUNIONES									1,160.88
TOTAL CAPÍTULO 007 FORMACIÓN									1,160.88
TOTAL									55,778.95

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 001 EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES			
SUBCAPÍTULO 001.01 PROTECCIÓN PARA LA CABEZA			
D32AA0010	ud	Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante, Würth Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.	1.74
			UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
D32AA0030	ud	Tapones antirruidos , Würth Tapones antirruidos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.	0.77
			CERO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
D32AA0040	ud	Casco seguridad SH 6, Würth Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.	17.97
			DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 001.02 PROTECCIÓN PARA MANOS Y BRAZOS			
D32AB0020	ud	Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth o equivalente, con marcado CE.	7.67
			SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 001.03 PROTECCIÓN PARA LOS PIES			
D32AC0020	ud	Zapatos negro S3, Würth Zapatos negro S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	88.96
			OCHENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 001.04 PROTECCIÓN PARA EL CUERPO			
D32AD0010	ud	Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	25.21
			VEINTICINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS
D32AD0040	ud	Cinturón antilumbago, con hebillas Cinturón antilumbago, con hebillas, homologado CE, s/normativa vigente.	13.31
			TRECE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS
D32AD0070	ud	Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.	6.12
			SEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 002 EQUIPO DE PROTECCIONES COLECTIVAS			
SUBCAPÍTULO 002.01 VALLAS Y BARANDILLAS			
YSB132	m	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, malla electrosoldada 200x100 m Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.	10.84

DIEZ EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 003 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD Y SALUD			
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.	13.06
		TRECE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
D32CB0040	ud	Lámpara para señalización de obras con soporte metálico Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.	28.86
		VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D32CC0010	ud	Chaleco reflectante Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	5.99
		CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 004 INSTALACIONES PROVISIONALES			
SUBCAPÍTULO 004.01 CASETAS			
D32DA0020	ud	<p>Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra</p> <p>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.</p>	3,350.72
			TRES MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
D32DA0025	ud	<p>Caseta prefabricada para sanitarios de obra</p> <p>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.</p>	3,202.63
			TRES MIL DOSCIENTOS DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
D32DA0030	ud	<p>Transporte a obra, descarga y recogida caseta provisional obra.</p> <p>Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.</p>	292.56
			DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
D32DB0010	ud	<p>Inodoro con cisterna, p/adaptar a caseta provisional obra</p> <p>Inodoro con sistema, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.</p>	460.97
			CUATROCIENTOS SESENTA EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
D32DB0020	ud	<p>Plato ducha 80 cm, p/adaptar a caseta provisional obra</p> <p>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.</p>	521.73
			QUINIENTOS VEINTIUN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
D32DB0030	ud	<p>Lavabo o fregadero c/grifería, p/adaptar caseta provisional obra</p> <p>Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.</p>	194.62
			CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
D32DA0010	ud	<p>Caseta prefabricada para oficina de obra</p> <p>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.</p>	3,525.55
			TRES MIL QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
YPC040	ud	<p>Mes alquiler caseta prefabricada para almacenar herramientas</p>	125.96
			CIENTO VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 005 MEDICINA PREVENTIVA			
SUBCAPÍTULO 005.01 MATERIAL MÉDICO			
D32E0010	ud	Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	49.88
			CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 005.02 RECONOCIMIENTO MÉDICO			
FA010		Reconocimiento médico trabajador	150.11
			CIENTO CINCUENTA EUROS con ONCE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 006 MANOS DE OBRA DE SEGURIDAD			
D32F0010	h	Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.	58.68
			CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
D32F0020	h	Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.	44.28
			CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 007 FORMACIÓN			
SUBCAPÍTULO 007.01 REUNIONES			
DF020		Reunión comité de seguridad y salud	162.66
			CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
DF030		Hora de charla para formación	115.86
			CIENTO QUINCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 001 EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES			
SUBCAPÍTULO 001.01 PROTECCIÓN PARA LA CABEZA			
D32AA0010	ud	Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante, Würth Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales..... 1.74
			TOTAL PARTIDA..... 1.74
D32AA0030	ud	Tapones antirruídos , Würth Tapones antirruídos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales..... 0.77
			TOTAL PARTIDA..... 0.77
D32AA0040	ud	Casco seguridad SH 6, Würth Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales..... 17.97
			TOTAL PARTIDA..... 17.97
SUBCAPÍTULO 001.02 PROTECCIÓN PARA MANOS Y BRAZOS			
D32AB0020	ud	Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth o equivalente, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales..... 7.67
			TOTAL PARTIDA..... 7.67
SUBCAPÍTULO 001.03 PROTECCIÓN PARA LOS PIES			
D32AC0020	ud	Zapatos negro S3, Würth Zapatos negro S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales..... 88.96
			TOTAL PARTIDA..... 88.96
SUBCAPÍTULO 001.04 PROTECCIÓN PARA EL CUERPO			
D32AD0010	ud	Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales..... 25.21
			TOTAL PARTIDA..... 25.21
D32AD0040	ud	Cinturón antilumbago, con hebillas Cinturón antilumbago, con hebillas, homologado CE, s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales..... 13.31
			TOTAL PARTIDA..... 13.31
D32AD0070	ud	Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales..... 6.12
			TOTAL PARTIDA..... 6.12

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 002 EQUIPO DE PROTECCIONES COLECTIVAS			
SUBCAPÍTULO 002.01 VALLAS Y BARANDILLAS			
YSB132	m	Valla traslable de 3,50x2,00 m, malla electrosoldada 200x100 m Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.	
		Mano de obra.....	2.66
		Maquinaria.....	3.40
		Resto de obra y materiales.....	4.78
		TOTAL PARTIDA.....	10.84

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 003 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD Y SALUD			
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.....	8.86
		Resto de obra y materiales.....	4.20
		TOTAL PARTIDA.....	13.06
D32CB0040	ud	Lámpara para señalización de obras con soporte metálico Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.	
		Mano de obra.....	2.21
		Resto de obra y materiales.....	26.65
		TOTAL PARTIDA.....	28.86
D32CC0010	ud	Chaleco reflectante Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	
		Resto de obra y materiales.....	5.99
		TOTAL PARTIDA.....	5.99

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 004 INSTALACIONES PROVISIONALES			
SUBCAPÍTULO 004.01 CASETAS			
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 periferia soldada de apertura exterior con cerradura.	
			Resto de obra y materiales..... 3,350.72
			TOTAL PARTIDA..... 3,350.72
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
			TOTAL PARTIDA..... 3,202.63
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..... 88.56
			Resto de obra y materiales..... 204.00
			TOTAL PARTIDA..... 292.56
D32DB0010	ud	Inodoro con cisterna, p/adaptar a caseta provisional obra Inodoro con sistema, 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
			TOTAL PARTIDA..... 460.97
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
			TOTAL PARTIDA..... 521.73
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
			TOTAL PARTIDA..... 194.62
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
			TOTAL PARTIDA..... 3,525.55
YPC040	ud	Mes alquiler caseta prefabricada para almacenar herramientas	
			Maquinaria..... 123.49
			Resto de obra y materiales..... 2.47
			TOTAL PARTIDA..... 125.96

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

CAPÍTULO 005 MEDICINA PREVENTIVA

SUBCAPÍTULO 005.01 MATERIAL MÉDICO

D32E0010	ud	Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario	
		Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	
			Resto de obra y materiales..... 49.88
			TOTAL PARTIDA..... 49.88

SUBCAPÍTULO 005.02 RECONOCIMIENTO MÉDICO

FA010		Reconocimiento médico trabajador	
			Resto de obra y materiales..... 150.11
			TOTAL PARTIDA..... 150.11

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 006 MANOS DE OBRA DE SEGURIDAD			
D32F0010	h	Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.	
			Mano de obra..... 58.68
			TOTAL PARTIDA..... 58.68
D32F0020	h	Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.	
			Mano de obra..... 44.28
			TOTAL PARTIDA..... 44.28

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 007 FORMACIÓN				
SUBCAPÍTULO 007.01 REUNIONES				
DF020		Reunión comité de seguridad y salud		
			Resto de obra y materiales.....	162.66
			TOTAL PARTIDA.....	162.66
DF030		Hora de charla para formación		
			Maquinaria.....	113.59
			Resto de obra y materiales.....	2.27
			TOTAL PARTIDA.....	115.86

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 001 EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES				
SUBCAPÍTULO 001.01 PROTECCIÓN PARA LA CABEZA				
D32AA0010	ud Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante, Würth	60.00	1.74	104.40
D32AA0030	ud Tapones antirruidos , Würth	60.00	0.77	46.20
D32AA0040	ud Casco seguridad SH 6, Würth	22.00	17.97	395.34
TOTAL SUBCAPÍTULO 001.01 PROTECCIÓN PARA LA CABEZA				545.94
SUBCAPÍTULO 001.02 PROTECCIÓN PARA MANOS Y BRAZOS				
D32AB0020	ud Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth	44.00	7.67	337.48
TOTAL SUBCAPÍTULO 001.02 PROTECCIÓN PARA MANOS Y				337.48
SUBCAPÍTULO 001.03 PROTECCIÓN PARA LOS PIES				
D32AC0020	ud Zapatos negro S3, Würth	22.00	88.96	1,957.12
TOTAL SUBCAPÍTULO 001.03 PROTECCIÓN PARA LOS PIES ...				1,957.12
SUBCAPÍTULO 001.04 PROTECCIÓN PARA EL CUERPO				
D32AD0010	ud Cinturón portaherramientas	22.00	25.21	554.62
D32AD0040	ud Cinturón antilumbago, con hebillas	22.00	13.31	292.82
D32AD0070	ud Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde	22.00	6.12	134.64
TOTAL SUBCAPÍTULO 001.04 PROTECCIÓN PARA EL				982.08
TOTAL CAPÍTULO 001 EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES.....				3,822.62

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 002 EQUIPO DE PROTECCIONES COLECTIVAS			
	SUBCAPÍTULO 002.01 VALLAS Y BARANDILLAS			
YSB132	m Valla traslable de 3,50x2,00 m, malla electrosoldada 200x100 m	1,875.00	10.84	20,325.00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 002.01 VALLAS Y BARANDILLAS			20,325.00
	TOTAL CAPÍTULO 002 EQUIPO DE PROTECCIONES COLECTIVAS			20,325.00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 003 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD Y SALUD				
D32CA0010	ud Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico	1.00	13.06	13.06
D32CB0040	ud Lámpara para señalización de obras con soporte metálico	15.00	28.86	432.90
D32CC0010	ud chaleco reflectante	22.00	5.99	131.78
TOTAL CAPÍTULO 003 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD Y SALUD.....				577.74

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 004 INSTALACIONES PROVISIONALES				
SUBCAPÍTULO 004.01 CASETAS				
D32DA0020	ud Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra	1.00	3,350.72	3,350.72
D32DA0025	ud Caseta prefabricada para sanitarios de obra	1.00	3,202.63	3,202.63
D32DA0030	ud Transporte a obra, descarga y recogida caseta provisional obra.	1.00	292.56	292.56
D32DB0010	ud Inodoro con cisterna, p/adaptar a caseta provisional obra	2.00	460.97	921.94
D32DB0020	ud Plato ducha 80 cm, p/adaptar a caseta provisional obra	2.00	521.73	1,043.46
D32DB0030	ud Lavabo o fregadero c/grifería, p/adaptar caseta provisional obra	2.00	194.62	389.24
D32DA0010	ud Caseta prefabricada para oficina de obra	2.00	3,525.55	7,051.10
YPC040	ud Mes alquiler caseta prefabricada para almacenar herramientas	1.00	125.96	125.96
TOTAL SUBCAPÍTULO 004.01 CASETAS				16,377.61
TOTAL CAPÍTULO 004 INSTALACIONES PROVISIONALES				16,377.61

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 005 MEDICINA PREVENTIVA				
SUBCAPÍTULO 005.01 MATERIAL MÉDICO				
D32E0010	ud Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario	1.00	49.88	49.88
TOTAL SUBCAPÍTULO 005.01 MATERIAL MÉDICO.....				49.88
SUBCAPÍTULO 005.02 RECONOCIMIENTO MÉDICO				
FA010	Reconocimiento médico trabajador	22.00	150.11	3,302.42
TOTAL SUBCAPÍTULO 005.02 RECONOCIMIENTO MÉDICO.....				3,302.42
TOTAL CAPÍTULO 005 MEDICINA PREVENTIVA.....				3,352.30

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 006 MANOS DE OBRA DE SEGURIDAD				
D32F0010	h Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones	60.00	58.68	3,520.80
D32F0020	h Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal	150.00	44.28	6,642.00
TOTAL CAPÍTULO 006 MANOS DE OBRA DE SEGURIDAD.....				10,162.80

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 007 FORMACIÓN			
	SUBCAPÍTULO 007.01 REUNIONES			
DF020	Reunión comité de seguridad y salud			
		5.00	162.66	813.30
DF030	Hora de charla para formación			
		3.00	115.86	347.58
	TOTAL SUBCAPÍTULO 007.01 REUNIONES			1,160.88
	TOTAL CAPÍTULO 007 FORMACIÓN			1,160.88
	TOTAL.....			55,778.95

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
001	EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	3,822.62	6.85
-001.01	-PROTECCIÓN PARA LA CABEZA.....	545.94	
-001.02	-PROTECCIÓN PARA MANOS Y BRAZOS.....	337.48	
-001.03	-PROTECCIÓN PARA LOS PIES.....	1,957.12	
-001.04	-PROTECCIÓN PARA EL CUERPO.....	982.08	
002	EQUIPO DE PROTECCIONES COLECTIVAS.....	20,325.00	36.44
-002.01	-VALLAS Y BARANDILLAS.....	20,325.00	
003	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD Y SALUD.....	577.74	1.04
004	INSTALACIONES PROVISIONALES.....	16,377.61	29.36
-004.01	-CASSETAS.....	16,377.61	
005	MEDICINA PREVENTIVA.....	3,352.30	6.01
-005.01	-MATERIAL MÉDICO.....	49.88	
-005.02	-RECONOCIMIENTO MÉDICO.....	3,302.42	
006	MANOS DE OBRA DE SEGURIDAD.....	10,162.80	18.22
007	FORMACIÓN.....	1,160.88	2.08
-007.01	-REUNIONES.....	1,160.88	
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		55,778.95	
13.00% Gastos generales.....		7,251.26	
6.00% Beneficio industrial.....		3,346.74	
SUMA DE G.G. y B.I.		10,598.00	
7.00% I.G.I.C.....		4,646.39	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		71,023.34	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		71,023.34	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETENTA Y UN MIL VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

, a 23 de Junio de 2023.

Firmado por: Enrique Pena Balseiro

