



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

**DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS**

**DOCUMENTO N°2: PLANOS**

**DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO**

**DOCUMENTO N°5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



**Title:** Construction project of SPS San Jerónimo and conductor from the PS to the general collector of La Orotava

**Author:** Pablo Carayol Durán

**Supervised by:** Manuel Cruz Gámiz

**Date of lecture:** September 2022

**Abstract:**

Currently, the 94 companies that make up the San Jerónimo Industrial Park have their own wastewater treatment plant, as well as their respective collection network. However, this project seeks both the possibility of giving a second life to this effluent of water generated by these companies, as well as the location and monitoring of one of the most important generating points of wastewater of the area.

Therefore, a series of constructions will be necessary that, as a whole, will make this system work correctly and achieve compliance with the expected standards.

Among the proposed actions, the most important infrastructure stands out, the San Jerónimo Wastewater Pumping Station, where pre-treatment will be carried out to avoid pumping problems. Almost 3.6 kilometers of pipeline connect this station with La Orotava Regional Purification System: 2.2 km pumped and 1.4 km by gravity.

**Título:** Proyecto constructivo de EBAR San Jerónimo y conductora desde la EB hasta el colector general de La Orotava

**Autor:** Pablo Carayol Durán

**Supervisado por:** Manuel Cruz Gámiz

**Fecha de lectura:** Septiembre 2022

**Resumen:**

Actualmente, las 94 empresas que integran el Polígono Industrial San Jerónimo disponen de su propia depuradora de agua residual, así como de su respectiva red de recogida. Sin embargo, este proyecto busca, tanto la posibilidad de darle una segunda vida a ese efluente de aguas generadas por el polígono, como la localización y seguimiento de uno de los puntos generadores más importantes de agua residual del municipio.

Para ello, serán necesarias una serie de construcciones que, en su conjunto, harán que este sistema funcione correctamente y se logre alcanzar el cumplimiento de los estándares esperados.

Entre las acciones propuestas destaca la infraestructura más importante, la Estación de Bombeo de Agua Residual San Jerónimo, donde se realizará un pretratamiento, para evitar problemas en el bombeo. Casi 3,6 kilómetros de conducción se encargan de conectar esta estación con la EDAR Comarcal Valle de La Orotava: 2,2 km bombeados y 1,4 km por gravedad.



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **Documento nº1 – Memoria y anejos**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

### MEMORIA

**ANEJO Nº1: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA**

**ANEJO Nº2: GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO**

**ANEJO Nº3: CÁLCULOS HIDRÁULICOS**

**ANEJO Nº4: TIPOLOGÍA DE ZANJA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**ANEJO Nº5: ANCLAJES**

**ANEJO Nº6: REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

**ANEJO Nº7: GESTIÓN DE RESIDUOS**

**ANEJO Nº8: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

**ANEJO Nº9: PLAN DE OBRAS**

**ANEJO Nº10: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**





## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **Memoria**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS DEL PRESENTE TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>6</b>
3.1	Infraestructuras existentes	6
3.2	Infraestructuras proyectadas	6
<b>4</b>	<b>SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO</b>	<b>6</b>
4.1	Situación EBAR San Jerónimo	7
4.2	Conducción por bombeo	7
4.3	Arqueta paso de conducción por bombeo a conducción por gravedad	8
4.4	Conducción por gravedad hasta la llegada a la EDAR comarcal Valle de La Orotava	8
<b>5</b>	<b>GEOLOGÍA Y GEOTECNIA</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>CARTOGRAFÍA</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>BASE TEÓRICA</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA</b>	<b>9</b>
<b>9</b>	<b>DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>9</b>
<b>10</b>	<b>ESTUDIO ELÉCTRICO</b>	<b>10</b>
<b>11</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>10</b>
<b>12</b>	<b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>10</b>
<b>13</b>	<b>SERVICIOS AFECTADOS</b>	<b>11</b>
<b>14</b>	<b>TIPO DE OBRA</b>	<b>11</b>
<b>15</b>	<b>REVISIÓN DE PRECIOS</b>	<b>11</b>
<b>16</b>	<b>PRESUPUESTO</b>	<b>12</b>
<b>17</b>	<b>PLAZO DE EJECUCIÓN</b>	<b>12</b>
<b>18</b>	<b>DOCUMENTOS DEL PROYECTO</b>	<b>13</b>
<b>19</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA</b>	<b>13</b>
<b>20</b>	<b>DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA</b>	<b>13</b>



## 1 Introducción

La localización del proyecto que se nos presenta abarca dos términos municipales de la isla de Tenerife, el término municipal de La Orotava, punto de partida del mismo, y el término municipal contiguo Puerto de la Cruz. En este apartado del actual documento profundizaremos en las características más significativas de cada municipio, con la ayuda de la información disponible en las páginas webs propias de ambos ayuntamientos.

El municipio de La Orotava, situado en el norte de la isla de Tenerife, fue fundado a principios del siglo XVI, una vez finalizada la conquista castellana, siendo así uno de los pueblos más antiguos de las Islas Canarias. Su localización, de manera geográfica, es latitud norte 28° 23' y longitud oeste de 16° 31', abarca una superficie de 207,31 kilómetros cuadrados y cuenta con una población de 42.219 habitantes, a 1 de enero de 2021.



*Figura 1: Situación municipio de La Orotava*

Puerto de la Cruz, municipio adyacente al anterior, también situado en el norte de la isla de Tenerife, posee una localización de latitud norte 28° 24' y longitud oeste de 16° 32'. Cuenta con una superficie total de 8,73 kilómetros cuadrados y una población de 30.179 habitantes, a 1 de enero de 2021.



*Figura 2: Situación municipio de Puerto de la Cruz*

## 2 Objetivos del presente Trabajo de Fin de Grado

El principal objetivo del presente trabajo es el diseño de una Estación de Bombeo de Agua Residual (EBAR) que disponga de los todos los elementos necesarios para impulsar el efluente generado por las empresas e industrias que forman el Polígono Industrial San Jerónimo, hasta su llegada a la Estación Depuradora de Agua Residual (EDAR) Comarcal Valle de La Orotava, elemento estructurante del sistema.

A su vez, este proyecto incluye las dos diferentes conducciones que hacen posible el transporte del agua residual a través de los dos términos municipales implicados: La Orotava y Puerto de la Cruz.

Con el fin de poder reutilizar el efluente para riego agrícola y de campos de golf, será tratado conforme a los requisitos que dispone la normativa vigente en materia de depuración.

## 3 Antecedentes

### 3.1 Infraestructuras existentes

Actualmente, las 94 empresas que integran el Polígono Industrial San Jerónimo disponen de su propia red de recogida de agua residual. Su recorrido, que discurre por el dominio del mismo, finaliza en la EDAR del propio polígono, situada en una parcela en la zona más baja de este.

### 3.2 Infraestructuras proyectadas

Debido a la proyección de futuro de llegar a una total conexión de los puntos emisores de residuos con las correspondientes estaciones de depuración, se plantea esta obra: conectar el Polígono Industrial San Jerónimo con la EDAR Comarcal Valle de La Orotava. Para ello han surgido una serie de proyectos previos, los cuales se exponen a continuación.

- Construcción EBAR San Jerónimo.
- Conexión EBAR – arqueta de paso, mediante impulsión por bombeo.
- Construcción arqueta paso bombeo a gravedad.
- Conexión arqueta paso – EDAR Comarcal Valle de La Orotava, por gravedad.

## 4 Situación y emplazamiento

La situación del proyecto se podría dividir en 4 zonas diferenciadas, las cuales discurren a lo largo de ambos municipios, y se exponen a continuación:

#### 4.1 Situación EBAR San Jerónimo

La estructura que albergará las bombas hidráulicas estará situada en una parcela perteneciente al mismo polígono, situada en la parte más baja de este y que cuenta con una superficie de 1.742 metros cuadrados, aproximadamente. Las aguas residuales producidas por las diferentes empresas e industrial emplazadas se harán llegar al punto determinado para su consecuente bombeo, y posterior entrega en la EDAR comarcal.

La parcela se encuentra en la unión entre la calle El Badén y la calle Holanda. Dentro de las diferentes categorías de caracterización de uso, se encuentra sobre suelo urbanizable sectorizado ordenado, según el Plan General de Ordenación de La Villa de La Orotava, que data del año 2004, fecha posterior a la construcción del polígono.

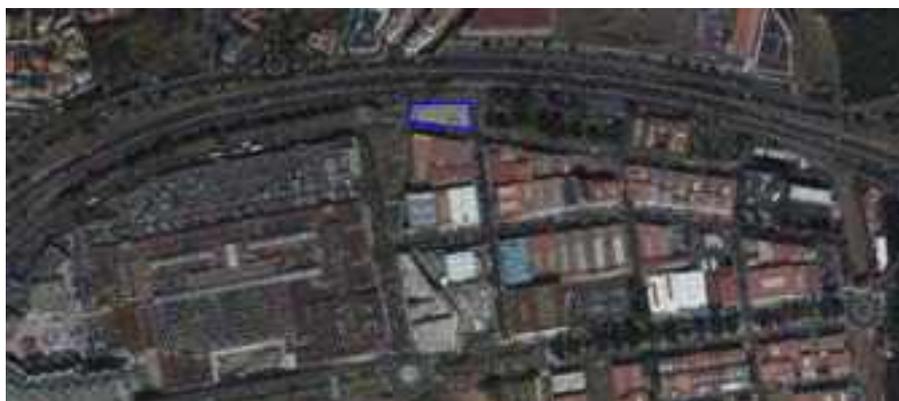


Figura 3: Situación parcela EBAR

#### 4.2 Conducción por bombeo

La siguiente etapa de este proyecto se centra en la conducción de impulsión por bombeo desde la EBAR hasta la arqueta. La conducción inicia en el emplazamiento de la EBAR, discurre por la Calle El Badén hasta su inicio, para posteriormente recorrer la carretera Icod-Santa Cruz TF-320, y terminar al inicio del camino El Burgado.



Figura 4: Conducción por bombeo

### 4.3 Arqueta paso de conducción por bombeo a conducción por gravedad

La arqueta es el nexo entre la conducción por bombeo y la conducción por gravedad. Se encuentra en la parcela esquinera situada en la intersección de la carretera Icod-Santa Cruz TF-320, con el camino El Burgado.



*Figura 5: Situación parcela arqueta*

### 4.4 Conducción por gravedad hasta la llegada a la EDAR comarcal Valle de La Orotava

Esta conducción transcurre por el camino El Burgado, hasta su conexión con la TF-316, para su posterior entrega en la EDAR comarcal Valle de La Orotava.



*Figura 6: Conducción por gravedad*

## 5 Geología y geotecnia

Toda la información referente al apartado de geología y geotécnica se encuentra correctamente expuesta y referencia en el Anejo 2 – Geológico y geotécnico, recogido en este documento.

## 6 Cartografía

El Anejo 1 – Cartografía y topografía recoge todo lo referente al apartado de cartografía.

## 7 Base teórica

EPANET, un software libre desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), ha sido el programa empleado para el dimensionamiento de la red. Emplea el modelo hidráulico basado en las teorías hidráulicas de Daniel Bernoulli, así como variables y fórmulas de diversos autores como Darcy-Weisbach o Hazen Williams.

El programa nos permite realizar comprobaciones de análisis hidráulicos de sistemas de tuberías, conociendo sus principales características físicas y dinámicas, tanto de las tuberías como de sus nudos. Obtenemos la presión y caudales de dichas tuberías y nudos, respectivamente.



*Figura 7: Planta general impulsión EPANET*

## 8 Descripción de la obra proyectada

Con la finalidad de mejorar la situación general de identificación, recogida y unión de diferentes puntos de producción de agua residual, se ha redactado el actual proyecto. Se proponen realizar las siguientes actuaciones:

- Construcción del edificio que albergará los equipos de bombeo.
- Conexión de la propia EBAR con la arqueta de paso mediante impulsión por bombeo.
- Conexión desde la arqueta de paso hasta la EDAR Valle de La Orotava, mediante una conducción por gravedad.

## 9 Declaración de impacto ecológico

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en su artículo 5, indica que “se someterá a Evaluación Básica de Impacto Ecológico todo proyecto de obras y trabajos financiados total o parcialmente con fondos de la Hacienda Pública Canaria, salvo

cuando su realización tenga lugar dentro del suelo urbano, o en aquellos en los que en el convenio o resolución que establezca la cooperación o subvención se exceptúa motivadamente”.

El presente proyecto, como se ha detallado anteriormente en este mismo documento, tanto los emplazamientos de estructuras como el trazado de las conducciones, se sitúan sobre suelo urbanizable sectorizado ordenado, por lo que no habría que realizar Evaluación Básica de Impacto Ecológico. Para su respectiva aclaración se adjuntan una serie de imágenes a continuación.

## **10 Estudio eléctrico**

En el presupuesto se ha dispuesto una partida relacionada con los elementos que componen este apartado. No obstante, la cantidad lleva asociada un porcentaje extra, lo que genera una cantidad suficiente de más por si no estuviera especificado el total de elementos necesarios.

## **11 Gestión de residuos**

En base al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el cual se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, el propio productor de RCD tendrá la obligación de incluir en el proyecto un estudio de gestión de los RCD. El estudio se encuentra incluido en el Anejo nº7 – Gestión de residuos, del presente proyecto.

## **12 Estudio de seguridad y salud**

Es necesaria la redacción de un proyecto adicional de Seguridad y Salud dado que, según el Artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se obliga a la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos que cumplan, con al menos, una de la condiciones expuestas a continuación:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 euros.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Por ello, este proyecto cuenta con este estudio, el cual se encuentra reflejado en el Documento nº5 – Estudio de Seguridad y Salud.

## 13 Servicios afectados

En principio no se prevé tener que reponer ningún servicio existente, en cualquier caso, el Contratista deberá solicitar, antes de empezar las obras, planos actualizados de los servicios existentes, y en caso necesario, la participación de técnicos de las compañías de servicios para aclarar sobre el terrenos los puntos que puedan ser conflictivos.

De acuerdo con la Dirección de Obra, se harán catas previas a las obras en los puntos en los que, considerando la información recogida, exista incertidumbre sobre la situación y profundidad de una conducción enterrada que pueda afectar al trazado en planta o en alzado de las tuberías/colectores proyectados. La información resultante se contrastará con los planos de trazado en planta y alzado de las conducciones proyectadas, introduciendo, en caso necesario, las modificaciones precisas, de acuerdo con los condicionantes técnicos del proyecto y las instrucciones de la Dirección de Obra.

En el presupuesto se ha previsto una partida para catas de localización de infraestructuras de servicios que no estuviesen documentados.

## 14 Tipo de obra

A los efectos del artículo 232 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, esta obra se trata de:

- a) Obras de primer establecimiento, reforma, restauración, rehabilitación o gran reparación.

A su vez, y siguiendo lo establecido en el Anexo relativo a los conceptos fundamentales utilizados por el Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias del Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo, artículo 3.7.:

Obras públicas ordinarias. Las obras proyectadas y realizadas por la Administración Pública, al margen de unidades de actuación, en ejecución del planeamiento y para la construcción de equipamientos, sistemas generales, dotaciones o viales.

## 15 Revisión de precios

Se ha tenido en cuenta el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, para desarrollar este apartado de revisión de precios. Este texto enuncia lo siguiente:

*“De conformidad con lo previsto en el artículo 78.1 de la Ley 30/2007, las fórmulas aplicables para la revisión de precios en los contratos de obras y de suministro de fabricación serán las establecidas en el Anexo II Relación de fórmulas de revisión de precios de los contratos de obras y de los contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento. En las*

*fórmulas de revisión de precios se representan con el subíndice t los valores de los índices de precios de cada material en el mes que corresponde al periodo de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión, así como el coeficiente  $K_t$  de revisión obtenido de la fórmula, y se representan con el subíndice 0 los valores de los índices de precios de cada material en la fecha a la que se refiere el apartado 3 del artículo 79 de la Ley 30/2007”*

Aunque a la presente obra no le corresponda revisión de precios debido a su duración, se dejará expresada la fórmula necesaria a continuación por si fuera necesaria su utilización:

FÓRMULA 561. Alto contenido en siderurgia, cemento y rocas y áridos. Tipologías más representativas: Instalaciones y conducciones de abastecimiento y saneamiento.

$$K_t = 0,10C_t / C_0 + 0,05E_t / E_0 + 0,02P_t / P_0 + 0,08R_t / R_0 + 0,28S_t / S_0 + 0,01T_t / T_0 + 0,46$$

*Figura 8: Justificación ecuación revisión de precios*

donde:

- C = cemento.
- E = energía.
- P = productos plásticos.
- R = áridos y rocas.
- S = materiales siderúrgicos.
- T = materiales electrónicos.

## **16 Presupuesto**

El presupuesto de ejecución material asciende a un total de UN MILLÓN TREINTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS (1.038.839,43 €). Tras aplicar un beneficio industrial del 6%, unos gastos generales del 13% y un I.G.I.C. del 7% el presupuesto de ejecución por contrata es de UN MILLÓN TRESCIENTOS VEINTIDOS MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISÉIS CÉNTIMOS (1.322.754,26 €).

El detalle de este presupuesto se explica en el Documento nº4: Presupuesto, y la justificación de precios en el Anejo nº10: Justificación de precios, de esta misma memoria.

## **17 Plazo de ejecución**

El programa de obra que se adjunta es a efectos indicativos, no obstante la Empresa Constructora entregará el plan de obra contractual con los medios y rendimientos utilizados.

Se estima en 5 meses el plazo de ejecución y en líneas generales. Adjunto a este documento, en el Anejo nº9 – Plan de obras, se encuentran el correspondiente plan de trabajos, realizado con el programa Project, y donde se pueden observar las fechas de comienzo y final de los trabajos, así como su orden.

## **18 Documentos del proyecto**

Documento nº1 – Memoria y anejos.

Documento nº2 – Planos.

Documento nº3 – Pliego de prescripciones técnicas particulares.

Documento nº4 – Presupuesto.

Documento nº5 – Estudio de Seguridad y Salud.

## **19 Justificación de la solución adoptada**

Se considera que la solución elegida está de acuerdo con la Orden de Estudio, así como que se ha desarrollado una solución que parte de la aprobada definitivamente en el estudio informativo, recogida las soluciones en los anejos y memorias presentes en el proyecto.

## **20 Declaración de obra completa**

El Técnico que suscribe, como redactor del presente proyecto, que el proyecto comprende todos y cada uno de los elementos necesarios para la ejecución de la obra, pudiendo ser esta entregada al uso general o al servicio correspondiente una vez construida, por lo que se considera Obra Completa, de acuerdo con los Artículos 125.1 y 127.2 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001 de 12/10/2001), así como en el Artículo 116.2 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público.

**En San Cristóbal de La Laguna, a 5 de septiembre de 2022**

**Fdo: Pablo Carayol Durán**



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **Anejo nº1 – Cartografía y topografía**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>CARTOGRAFÍA</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>TOPOGRAFÍA</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>REPLANTEO</b>	<b>6</b>



## 1 Introducción

El objeto del presente anejo es exponer y representar la cartografía empleada durante el estudio del proyecto constructivo de la estación de bombeo de agua San Jerónimo y conductora desde la estación de bombeo hasta el colector general de La Orotava, situado en el municipio contiguo de Puerto de la Cruz.

## 2 Cartografía

La cartografía digitalizada correspondiente de la zona ha sido la utilizada para el desarrollo del proyecto, obtenida de la base de datos de la Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias – IDE Canarias, elaborada y proporcionada por la empresa Grafcan. Su escala es 1:5000, y su referencia 074\_TF17D y 074\_TF17B.

Asimismo, para facilitar la precisión del estudio y elaboración de planos, se ha hecho uso de ortofotos georreferenciadas de las zonas.



*Figura 1: Cartografía de la zona de estudio*

## 3 Topografía

Las coordenada UTM aproximadas de las tres zonas de estudio son las siguientes:

- Punto de recogida aguas residuales y emplazamiento EBAR:
  - X: 348638.336
  - Y: 3142192.045
  - Z: 176.205
  
- Punto de localización arqueta paso conducción bombeo a gravedad:
  - X: 346588.067
  - Y: 3142159.733
  - Z: 193.212

- Punto de entrega EDAR Comarcal Valle de La Orotava:  
 X: 346244.725  
 Y: 3143327.808  
 Z: 33.624

## 4 Replanteo

Mediante el empleo del software QGIS, un Sistema de Información Geográfica (SIG) de Código Abierto de GNU, se han podido extraer las coordenadas x, y, z del eje de las canalizaciones. Las tablas de replanteo, ambas identificadas con el tipo de conducción a la que hace referencia, se exponen a continuación.

P.E.	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	P.E.	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
0.00	348858.5564	3142282.045	178.2050018	825.12	347838.1846	3141998.74	205.3289948
17.67	348835.1371	3142174.626	178.4709957	830.38	347810.8304	3141998.125	205.6048857
47.34	348805.9779	3142178.826	178.4830017	876.83	347785.4962	3141994.71	205.9489949
77.00	348578.6087	3142183.026	175.3850067	1011.49	347760.1619	3141991.185	206.2340039
107.39	348546.2241	3142182.903	178.3399961	1026.95	347734.8277	3141988.881	206.5589944
137.81	348516.4167	3142177.89	178.6470053	1058.14	347683.7852	3141985.465	206.7440055
167.84	348486.6093	3142172.876	180.7330017	1094.36	347667.7095	3141982.186	209.1489961
198.06	348456.8019	3142167.863	181.6459961	1128.61	347634.8544	3141980.478	209.6430043
228.28	348426.9945	3142162.85	182.3150031	1182.88	347601.1994	3142004.77	212.8380018
258.52	348397.1871	3142157.837	182.9859924	1191.45	347575.9378	3142013.293	208.9720001
292.84	348364.2878	3142148.767	184.0209961	1225.23	347541.9885	3142024.28	209.8839991
326.77	348331.3881	3142139.696	184.6419961	1253.22	347513.4361	3142033.134	209.0700078
360.90	348298.4887	3142130.626	187.1829954	1281.11	347488.8856	3142041.888	209.1518828
398.90	348265.7816	3142111.277	188.7530048	1308.20	347462.5852	3142050.812	212.3888834
436.90	348233.0745	3142091.928	187.7709961	1340.94	347432.8623	3142064.58	209.230993
474.90	348200.3675	3142072.578	188.4940055	1411.47	347382.9772	3142074.805	209.8990021
512.86	348173.8376	3142056.131	189.2299967	1457.69	347317.4621	3142082.881	209.6489839
549.82	348147.3078	3142039.684	193.7960052	1489.25	347306.0855	3142084.782	209.6489839
587.28	348120.778	3142023.238	197.1849978	1520.44	347271.1839	3142094.181	209.7960052
624.74	348094.2481	3142006.789	200.1340018	1546.72	347251.4618	3142101.025	212.7118948
653.65	348078.2319	3141942.712	202.3860018	1588.48	347190.0694	3142111.744	208.8060057
664.29	348069.9612	3141949.226	202.9620054	1625.06	347154.2218	3142118.794	208.4880011
674.62	348059.5799	3141950.091	202.9620054	1657.63	347122.3741	3142125.844	207.7180021
683.20	348050.1777	3141960.151	195.1899991	1683.05	347087.1979	3142131.094	209.973899
694.81	348041.9488	3142064.5	195.1899991	1708.08	347072.0217	3142136.343	206.6750031
708.38	348043.9201	3141977.118	196.8959961	1784.78	347046.8495	3142141.585	206.1348948
712.22	348039.1883	3141980.497	196.8959961	1771.97	347010.4829	3142149.281	204.4830017
722.15	348030.2426	3141984.813	199.4389994	1828.16	346974.1209	3142157.177	208.0970001
735.81	348017.1117	3141980	200.2709961	1832.91	346950.8481	3142162.042	204.0670013
759.94	348013.4218	3141987.392	201.2709961	1876.09	346908.239	3142168.885	203.3990021
764.38	348006.4030	3141986.326	200.2709961	1905.78	346878.8377	3142171.184	202.8829956
757.84	347995.7971	3141986.341	200.5780029	1954.85	346829.5771	3142170.452	201.3959991
765.50	347988.0464	3141987.84	200.5780029	1987.85	346796.5932	3142167.896	199.4830017
771.60	347982.9032	3141990.927	200.5780029	2017.42	346757.4291	3142162.886	199.9700017
783.38	347963.2481	3141994.267	200.1730031	2055.12	346730.1091	3142158.249	198.8810042
807.08	347953.0237	3142003.378	200.1730031	2082.83	346702.7891	3142153.832	199.9530018
811.58	347948.3544	3142005.996	200.1730031	2110.54	346679.4691	3142149.614	198.4089977
819.83	347941.109	3142008.862	201.3139943	2139.72	346646.7358	3142143.943	198.2039948
846.45	347934.5723	3142004.999	201.0590057	2188.90	346617.9981	3142138.872	195.5189983
873.28	347888.0350	3142003.124	204.2830048	2183.58	346634.535	3142143.137	195.3169983
890.88	347882.4900	3142001.253	204.8189948	2210.85	346588.067	3142139.733	193.2130056

Figura 2: Replanteo conducción por bombeo

ANEJO N.º 1 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

F.R.	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	P.O.	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
0.00	346588.7266	3142162.81	193.2129050	704.78	346342.1868	3142780.31	126.6029968
15.06	346598.8387	3142179.33	191.9370074	738.50	346336.3328	3142804.81	128.5309962
28.64	346588.894	3142181.97	192.1679993	748.37	346330.8608	3142824.03	121.5009997
79.49	346605.8796	3142231.62	190.0799969	797.72	346323.1397	3142871.77	99.51200104
129.73	346614.8985	3142266.80	182.7279968	843.27	346315.220	3142918.83	81.179
179.08	346690.1305	3142302.53	181.5429993	877.43	346305.1646	3142949.28	86.9300031
229.58	346689.8898	3142351.23	175.1959993	903.88	346298.4038	3142974.76	83.8710022
274.32	346680.2573	3142395.62	165.4369965	930.16	346291.642	3143000.24	77.80000305
324.07	346671.2888	3142429.38	162.8869934	962.21	346282.2821	3143026.39	72.91999889
370.05	346658.5717	3142462.78	161.0480063	1014.37	346261.7933	3143078.57	69.77500133
401.74	346649.6531	3142492.56	156.1519028	1042.49	346289.19	3143103.80	67.29000092
401.55	346643.6338	3142500.31	156.1519028	1078.43	346237.3887	3143129.03	64.85499678
430.50	346695.3389	3142522.78	149.3110046	1102.29	346227.8571	3143159.37	58.39599838
486.33	346679.8998	3142554.80	143.6380057	1134.36	346217.9876	3143189.72	55.34700012
495.04	346668.0135	3142581.49	138.5509949	1184.33	346201.4153	3143227.54	49.07099915
539.52	346658.719	3142624.82	136.9629974	1224.92	346190.2226	3143276.33	45.10300064
543.52	346655.2599	3142648.57	127.3379981	1251.75	346182.3069	3143301.77	41.06999969
611.18	346651.3454	3142686.64	115.8889979	1307.85	346185.4406	3143317.35	37.91889817
660.52	346642.3305	3142744.54	107.8509979	1384.06	346198.6948	3143327.17	35.29899979
678.43	346638.8886	3142762.11	106.6629968	1326.08	346235.985	3143346.53	33.68899918
689.31	346631.3827	3142769.94	106.6629968	1346.73	346244.7252	3143337.81	31.62400055

Figura 3: Replanteo conducción por gravedad

En San Cristóbal de La Laguna, a 5 de septiembre de 2022

Fdo: Pablo Carayol Durán



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **Anejo nº2 – Geológico y geotécnico**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>GEOLOGÍA</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>GEOTECNIA</b>	<b>6</b>
3.1	Descripción de las unidades geotécnicas	7
3.1.1	<i>Depósitos aluviales y coluviales. Unidad VII</i>	7
3.1.2	<i>Coladas basálticas sanas. Unidad IV. Subunidad IVa</i>	8



## 1 Introducción

Este anejo define las estructuras geológicas, así como sus características mecánicas, tanto en la zona de emplazamiento de la estructura, como a lo largo del recorrido de la conducción. Todo ello con la finalidad de poder configurar una correcta forma de excavación y construcción del presente proyecto.

Dado el carácter académico de este proyecto, no se ha podido llevar a cabo la realización de catas y ensayos geotécnicos, sin embargo se ha podido extraer la información necesaria a través de Cartografía de Canarias, S.A. (Grafcan) y de su visor “Sistema de Información Territorial de Canarias”.

## 2 Geología

En el Archipiélago Canario, se podría hacer referencia a la geología como un sinónimo de millones de años de sucesivas erupciones volcánicas, con sus respectiva acumulación de materiales, estructuras y depósitos piroclásticos de innumerable variedad, generando un territorio tan singular como diferente a la vez.

La isla de Tenerife, de forma triangular y con una superficie de 2.033,2 km<sup>2</sup>, es la mayor del Archipiélago Canario. Se sitúa a 300 kilómetros del continente africano y a unos 1.300 kilómetros de la Península Ibérica, entre los paralelos 28 y 29 N, y los meridianos 16 y 17 O, ligeramente al norte del Trópico de Cáncer.

Haciendo referencia a las dos municipios de estudio presentes, el emplazamiento de la obra discurre por dos municipios del norte de la isla de Tenerife, teniendo su inicio en el municipio de La Orotava, y el resto de su traza en el municipio adyacente Puerto de la Cruz. La información extraída del SIT estará brevemente resumida a continuación y justificada posteriormente:

- Zona Polígono San Jerónimo (emplazamiento EBAR).
  - Depósitos de barranco/rambla. En el fondo de la mayoría de los barrancos, sobre todo en el curso bajo, hay depósitos de cantos redondeados y bloques rodados de todos los tipos de rocas volcánicas que afloran en la cuenca. Código 217.
- Zona Puerto de la Cruz (trazado conducción y entrega en EDAR comarcal). La conducción atraviesa tres zonas diferenciadas:
  - Coladas basálticas. Constituyen coladas “aa” y “pahoehoe” de textura porfídica, fundamentalmente olivínico-augíticas u olivínicas, en una matriz rica en clinopiroxeno, con plagioclasa y anfíboles. Hay también tipos afaníticos de tendencia traquibasáltica y basaltos plagioclásicos. Código 137.

- Coladas traquibasálticas. Surgieron a través de tres conos, La Horca, Los Frailes y Las Gañanías, alineados según una fisura N45°E. Son lavas “aa” afáníticas masivas de color gris que llegaron casi todas al mar ocupando la rasa litoral. Las coladas de Las Gañanías son las únicas que presentan fenocristales de anfíbol. El resto están formadas por augita, plagioclasa y opacos. Código 195.
- Depósitos sedimentarios indiferenciados. Son depósitos detríticos de génesis diversa, relacionados con suelos piroclásticos descompuestos, y compuestos por lentejones de bloques, gravas, arenas y productos arcillosos, procedentes de la degradación de materiales volcánicos. Código 209.

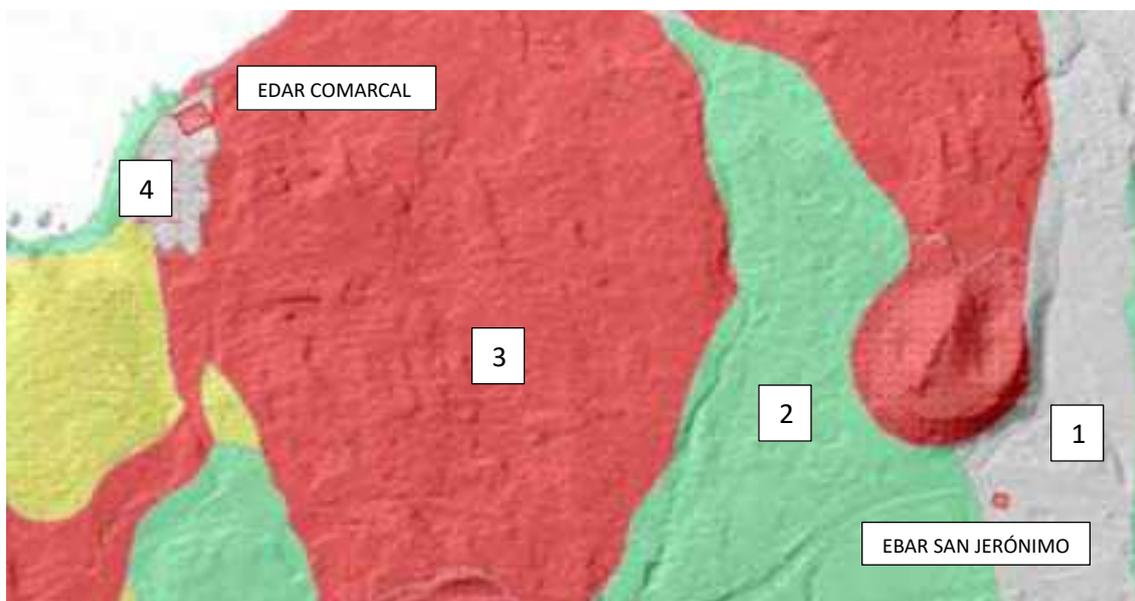


Figura 1: Mapa geológico de la zona de La Orotava y Puerto de la Cruz

1. Depósitos de barranco/rambla.
2. Coladas basálticas.
3. Coladas traquibasálticas.
4. Depósitos sedimentarios indiferenciados.

### 3 Geotecnia

Debido a la imposibilidad de realizar un estudio geotécnico, el cual nos indique las características de los materiales a encontrar durante la excavación de las zanjas, dichas características geotécnicas del terreno se han obtenido a través de Cartografía de Canarias, S.A. (Grafcan) y de su visor “Sistema de Información Territorial de Canarias”, en el apartado “Mapa Geotécnico”. Además, en la zona del Polígono San Jerónimo se dispone de un ensayo geotécnico próximo a la zona de estudio.

### 3.1 Descripción de las unidades geotécnicas.

Los materiales de la zona de estudio aparecen en la figura 2, información complementaria extraída de la Guía de GETCAN-011. Asimismo, y en forma de recuadro de color rojo, aparecen señaladas las zonas de actuación del presente proyecto.



Figura 2: Unidades geotécnicas de la zona de La Orotava y Puerto de la Cruz

1. Depósitos aluviales y coluviales. Unidad VII.
2. Coladas basálticas sanas. Unidad IV. Subunidad IVa.

#### 3.1.1 Depósitos aluviales y coluviales. Unidad VII.

Los depósitos aluviales son sedimentos fluviales poco o nada consolidados, constituidos en su mayoría por gravas, arenas, limos y arcillas. Tienden a extenderse a lo largo del curso bajo de los ríos, formando llanuras aluviales y deltas, en terrenos con muy bajas pendientes.

Los depósitos coluviales son formaciones sedimentarias con un grado de consolidación muy variable, situadas en base de laderas montañosas, donde sus partículas han sido transportadas por gravedad, bien como material suelto o por sedimentación a partir de aguas no canalizadas. Se caracterizan por presentar escasa o nula granoselección, con clastos angulares y matriz arcillosa. Son materiales porosos y compresibles, que habitualmente presentan signos notables de inestabilidad debido a que en ocasiones la pendiente supera la de equilibrio.

En ambos casos, tanto en depósitos aluviales como coluviales, la matriz de naturaleza detrítica, limosa o arcillosa, puede ser abundante o estar ausente. En conjunto, son terrenos blandos o sueltos de tipo T3.

Los problemas geotécnicos que pueden afectar a las condiciones de cimentación en esta unidad son, entre otros, los referidos a continuación:

- Moderada y baja resistencia, asociada a deformabilidad moderada a alta.
- Inestabilidades puntuales en zonas próximas a relieves montañosos de pendiente moderada a alta. Ligeros abarrancamientos.
- Asientos diferenciales.
- Asientos por consolidación en términos arcillosos. Asientos por colapso.
- Moderada expansividad de los niveles arcillosos.

### **3.1.2 Coladas basálticas sanas. Unidad IV. Subunidad IVa.**

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. Internamente es de destacar la presencia de gran número de vacuolas o pequeños huecos más o menos esféricos que les otorgan gran porosidad. En las prospecciones que se realizan sobre estos materiales suele ocurrir que no sean detectados estos tubos volcánicos, lo que no significa que no existan.

Las lavas “aa” o lavas escoriáceas se forman con magmas algo más viscosos que las lavas “pahoehoe”, fluyen más lentamente y adquieren un aspecto totalmente distinto. La superficie es extremadamente rugosa o incluso espinosa, por lo que localmente se conocen como “malpaís”. El avance de la lava se realiza de forma que la superficie escoriácea ya enfriada se desploma delante del frente de la colada en movimiento y es recubierta por el interior todavía fundido que avanza.

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.

En esta subunidad quedan incluidas las coladas basálticas de tipo “aa”, que presentan espesores de compacto basáltico sano iguales o superiores a 2 metros, conservando su continuidad lateral en toda la parcela, con niveles escoriáceos inferiores a 0,5 metros, ausencia de cavidades y una pendiente del terreno inferior a 15°. Se consideran terrenos T1.

Los problemas geotécnicos que pueden afectar a las condiciones de cimentación en esta unidad son, entre otros, los referidos a continuación:

- Asientos diferenciales debidos a la presencia de materiales rocosos duros próximos a materiales granulares de alta deformabilidad.

- Posible presencia de oquedades debido a la existencia de tubos volcánicos y dificultad para su detección.
- Existencia de niveles escoriáceos con parámetros geotécnicos muy desfavorables intercalados entre los materiales masivos más resistentes.
- Los niveles escoriáceos presentan gran complejidad y dificultad para su caracterización geotécnica.
- Inestabilidades de laderas naturales o de taludes excavados, como consecuencia de la presencia de niveles escoriáceos sueltos, que pueden producir desplomes de los niveles masivos por erosión diferencial.
- Hundimientos y colapsos.

Para los estudios pertinentes en lo que a apoyos y anclajes se refiere, al no disponer de ensayos específicos de la zona de actuación, los cuales deberían llevarse a cabo si de una actuación real se tratara, se emplearán datos de una zona cercana, de la cual si se tienen datos.

- Capacidad máxima de resistencia del terreno: 6000 kg/m<sup>2</sup>.
- Ángulo rozamiento interno: 25°.

**En San Cristóbal de La Laguna, a 5 de septiembre de 2022**

**Fdo: Pablo Carayol Durán**



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

### **Anejo nº3 – Cálculos hidráulicos**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>CÁLCULOS HIDRÁULICOS</b>	<b>5</b>
2.1	Fórmulas utilizadas	5
2.2	Accesorios	7
2.3	Pérdida de carga en accesorios	7
2.4	Materiales empleados	7
2.4.1	<i>Cámara de bombeo</i>	7
2.4.2	<i>Tubería conexión EBAR – arqueta de paso</i>	8
2.4.3	<i>Tubería conexión arqueta de paso – EDAR</i>	8
2.5	Trazado	8
2.6	Cálculos	9
<b>3</b>	<b>SELECCIÓN DE BOMBAS</b>	<b>11</b>
3.1	Criterios	11
3.2	Cálculo de la bomba	12
3.3	Modelo y características	13
<b>4</b>	<b>GOLPE DE ARIETE</b>	<b>14</b>



## 1 Introducción

El sistema de bombeo a diseñar para el presente proyecto acarrea ciertos estudios hidráulicos que se expondrán y resolverán en el presente anejo. Se desarrollará la idea original de crear un tramo de impulsión mediante bombeo, debido a que el agua residual procedente del Polígono San Jerónimo se recogerá en el punto más bajo del mismo, para posteriormente, y una vez se alcance el punto más alto del bombeo, adquirir una conducción por gravedad hasta el punto final de la misma, la EDAR Comarcal de Valle de La Orotava.

El caudal a bombear, dato obtenido de la empresa Trazas Ingeniería S.L., a manos del Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Emilio José Grande de Azpeitia, es 390 m<sup>3</sup>/día.

En el caso del polígono industrial San Jerónimo, estimaron una ocupación del 100% a futuro, y considerando un coeficiente punta de caudal de 3,0 para las aguas residuales industriales, así como suponiendo un caudal mínimo del 25% del total, se obtuvieron los siguientes caudales de diseño:

	2018	2027	2036
<b>Caudal mínimo (m<sup>3</sup>/h)</b>	3,69	4,06	4,06
<b>Caudal medio (m<sup>3</sup>/h)</b>	14,75	16,25	16,25
<b>Caudal punta (m<sup>3</sup>/h)</b>	44,25	48,75	48,75

Figura 1: Tabla caudales actuales y futuros Polígono Industrial San Jerónimo

## 2 Cálculo de la conducción

Para conocer el aumento de carga que deberá aplicar a la bomba para poder llevar a cabo su cometido de una manera correcta se han tenido en cuenta tanto las pérdidas de carga puntuales generadas por los diversos accesorios, como las resultantes de la fricción a través de la misma tubería.

El diseño también se verá limitado por las velocidades máximas de cada tramo, para así poder evitar el deterioro excesivo de los materiales internos que componen la tubería.

### 2.1 Fórmulas utilizadas

A continuación, se mostrarán una serie de fórmulas y ecuaciones, las cuales se han empleado tanto para los cálculos manuales de predimensionamiento necesarios como las empleadas por el software de diseño hidráulico EPANET, un programa empleado para el análisis de sistemas de distribución de agua, propiedad del desarrollador EPA, y el cual se ha utilizado para el dimensionamiento final de la conducción y su respectiva comprobación.

- Ecuación Bernoulli.

$$z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + \sum hf$$

donde

Z <sub>1</sub> : cota inicial	Z <sub>2</sub> : cota inicial
P <sub>1</sub> /γ: carga a presión en Z <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> /γ: carga a presión en Z <sub>2</sub>
V <sub>1</sub> <sup>2</sup> /2g: carga a velocidad en Z <sub>1</sub>	V <sub>2</sub> <sup>2</sup> /2g: carga a velocidad en Z <sub>2</sub>
Σhf: sumatoria pérdidas de carga	

Figura 2: Tabla desglose ecuación Bernoulli

- Ecuación de continuidad.

$$Q = A * V$$

donde

Q: caudal	A: área interior	V: velocidad del fluido
-----------	------------------	-------------------------

Figura 3: Tabla desglose ecuación de continuidad

- Ecuación de Colebrook – White.

$$\frac{1}{f^{0.5}} + 2 \log \left[ \left( \frac{2.51}{Re * f^{0.5}} \right) + \frac{\epsilon}{3.71 * D} \right] = 0$$

donde

f: factor de fricción	Re: número de Reynolds
ε: rugosidad absoluta	D: diámetro tubería

Figura 4: Tabla desglose ecuación de Colebrook – White

- Ecuación de Darcy – Weisbach.

$$hf = \frac{8}{g * \pi^2} * f * \frac{L}{D^5} * Q^2$$

donde

hf: pérdida de carga por fricción	L: longitud
F: factor de fricción	D: diámetro
g: gravedad	Q: caudal de transporte

Figura 5: Tabla desglose ecuación de Darcy – Weisbach

- Número de Reynolds.

$$Re = \frac{4 * Q}{\pi * D * \nu}$$

donde

Q: caudal	D: diámetro
ν: viscosidad cinemática	

Figura 6: Tabla desglose ecuación Número de Reynolds

## 2.2 Accesorios

Para su adecuada manejabilidad, así como su operatividad y su mantenimiento con el tiempo, el presente sistema de bombeo a utilizar contará con una serie de accesorios, entre los cuales se encuentran los siguientes:

- Válvula de retención a la salida de cada bomba.
- Válvula de mariposa a la salida de la sala de bombeo.
- Caudalímetro.

## 2.3 Pérdida de carga en accesorios

En este apartado se enumeran los accesorios, que por diversas características aumentan las pérdidas de cargas a lo largo de la conducción. Toda la conducción se discurre con DN 110 mm, por lo que los coeficientes K que se exponen a continuación son referidos a dicho diámetro.

Accesorios	Cantidad	Coefficiente K	Total
Codo 90 grados	7	0,90	6,30
Codo 45 grados	8	0,40	3,20
Codo 22,5 grados	21	0,20	4,20
Medidor de caudal	1	2,50	2,50
Válvula mariposa totalmente abierta	3	0	0
Válvula de retención	1	2,50	2,50
Válvula ventosa	1	0,25	0,25
Sumatorias de K	-	-	18,95
Pérdida local = $k \cdot v^2 / 2g$ , donde $v=0,56$ m/s		Pérdida (m)	<b>0,303</b>

Figura 7: Tabla desglose coeficientes K

## 2.4 Materiales empleados

### 2.4.1 Cámara de bombeo

Para el tramo de tubería que se encuentre dentro de la propia estación de bombeo se empleará el mismo tipo de tubería utilizado para la impulsión: tubería de PE DN 110.

Se tendrá en cuenta los accesorios necesarios para realizar las adaptaciones y conexiones entre las diferentes piezas, y conseguir que el diseño sea adecuado.

#### **2.4.2 Tubería conexión EBAR – arqueta de paso.**

En este tramo se empleará una tubería PE de DN 110 mm, de la casa Tuyper Grupo. Descrita por la propia empresa como PE-100 (Banda marrón) UNE EN 12201. La rugosidad de esta tubería en particular se ha obtenido del catálogo de la propia marca, y es de 4,2 mm. Es capaz de resistir una presión de hasta 6 bar – 60 m.c.a., totalmente recomendable ya que en este caso, en ningún punto de la tubería se superan los 50 m.c.a.

#### **2.4.3 Tubería conexión arqueta paso – EDAR.**

En este último tramo se empleará una tubería de la marca Tigre PE-80, de PN16, con diámetro exterior 110 mm y espesor 8,1 mm. La presión nominal tan alta es debido a que en esta conducción hay puntos que alcanzan las 9,5 atm. Esta tubería está regulada según IRAM 13.485 – ISO 4427.

### **2.5 Trazado**

El trazado de la tubería discurre, principalmente, por la carretera TF-320. Primero atraviesa la entrada del Polígono Industrial San Jerónimo, por la Calle El Badén, continua por la anteriormente nombrada carretera TF-320, para terminar descendiendo por el Camino Burgado y por la carretera TF-316.



*Figura 8: Trazado conducción por impulsión*



Figura 9: Trazado conducción por gravedad

## 2.6 Cálculos

Para la modelización hidráulica del sistema se ha utilizado el software EPANET. Como primer paso, y tras haber insertado el trazado en el programa, se han introducido las cotas de los diversos puntos, así como la bomba a utilizar y los depósitos necesarios para el correcto funcionamiento del programa.

Posteriormente introducimos la curva de la bomba, que obtuvimos del programa Wilo, así como el caudal en demanda base del último punto de la red. Finalmente, después de recalcular varias veces con diferentes diámetros, y tras revisar que tanto las velocidades como las presiones estuvieran dentro del rango permitido, se obtuvo el diseño y características finales.

A continuación se expondrán una serie de figuras, en las cuales se aprecian, tanto la planta general, como de detalle, de la conducción descrita con anterioridad.

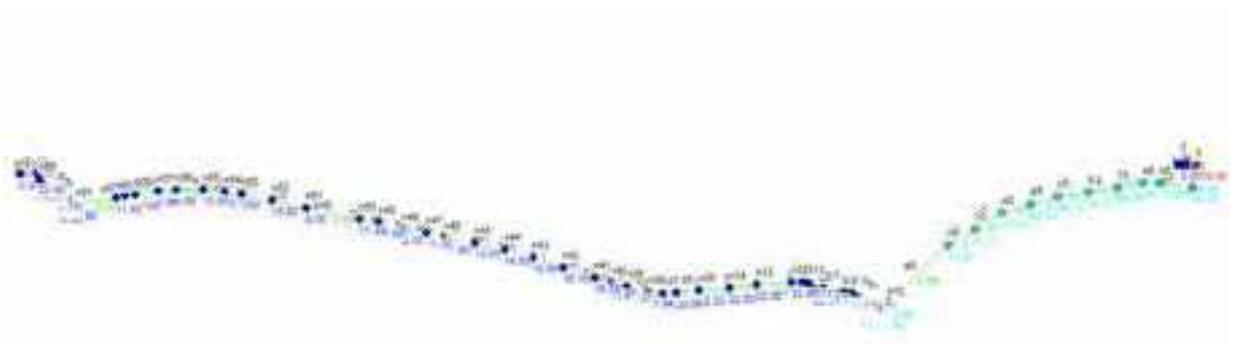


Figura 10: Planta general impulsión EPANET

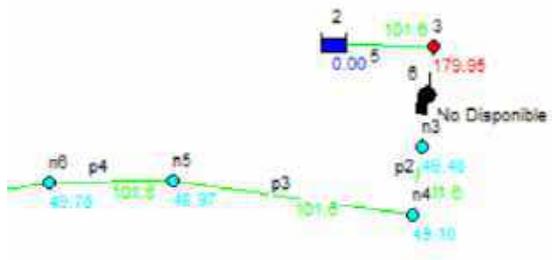


Figura 11: Comprobación diámetro EPANET

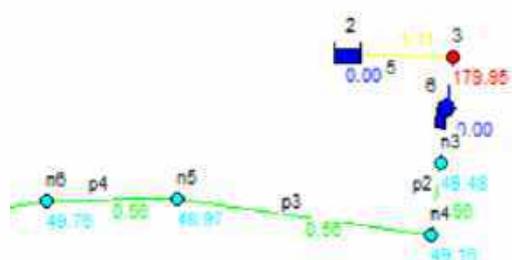


Figura 12: Comprobación velocidad EPANET



Figura 13: Planta general gravedad EPANET



Figura 14: Comprobación velocidad EPANET



Figura 15: Comprobación diámetro EPANET

En este tramo de la conducción es donde se encuentra la única válvula reductora, ya que, debido a la pendiente de la carretera que transita, se hace necesario para reducir las presiones en la entrega de la EDAR. La cuál se dispondrá en el pozo número 17 de la conducción por gravedad. El modelo seleccionado es el fabricado por la casa Dorot, bajo el nombre de válvula reductora de presión 110 mm PVC.



Figura 16: Comprobación efecto válvula EPANET

### 3 Selección de bombas

#### 3.1 Criterios

A la hora de realizar la selección de bomba, se han tenido en cuenta varios factores, los cuales se detallan a continuación:

- Debido a que el polígono industrial objeto de estudio no tiene unas dimensiones muy grandes, la cantidad de agua residual generada acorde a tales dimensiones es reducida respecto a los caudales que tienen otras estaciones. La bomba se ha elegido conforme a dicho caudal, teniendo que buscar una que trabaje con caudales muy bajos.
- Se ha seleccionado una bomba que trabaje en seco, puesto que el emplazamiento se realizará en la parte baja del polígono y la única parcela disponible tiene unas dimensiones reducidas. También se ha tenido en cuenta la proximidad con un parque infantil, y para evitar posibles fugas de olor, se ha seleccionado este sistema de bomba en seco.
- El fluido a bombear es agua residual por lo que el material de las bombas tendrá que estar acorde con este aspecto.

Además de los motivos recién especificados, se han tenido en cuenta los criterios hidráulicos que se desarrollan a continuación.

### 3.2 Cálculo de la bomba

Para conocer la potencia estimada que la bomba tendría que proporcionar se ha utilizado la ecuación de potencia:

$$P = \frac{g * Q * H}{\eta * 450}$$

donde

P: potencia necesaria (CV)	g: gravedad
Q: caudal (l/min)	H: altura + pérdidas (bar)
η: rendimiento (47,92%)	

Figura 17: Tabla desglose ecuación predimensionamiento bomba

Gravedad	1
Caudal (l/min)	270.6
Alt + Pérdidas (bares)	4.731
Rend. (adim.)	0.4792
P. necesaria (CV)	5.937
P. necesaria (KW)	4.898

Figura 18: Tabla cálculo potencia necesaria

Tras realizar el cálculo, se seleccionó una bomba que tuviera una potencia un tanto superior a la calculada, y cumpliera con las diferentes especificaciones. Se seleccionó la bomba cuya potencia nominal es 5,5 KW. El sistema se ha distribuido para la colocación de dos bombas, con colocación en paralelo, y su trabajo en alterno.

En el siguiente apartado se inserta la ficha técnica de la bomba seleccionada, así como su curva característica, proporcionado por el programa Wilo. La marca seleccionada es la propia Wilo, con su nueva línea ATMOS GIGA.

### 3.3 Modelo y características



**Contacto**  
Correo electrónico:  
Teléfono:

**Clase**

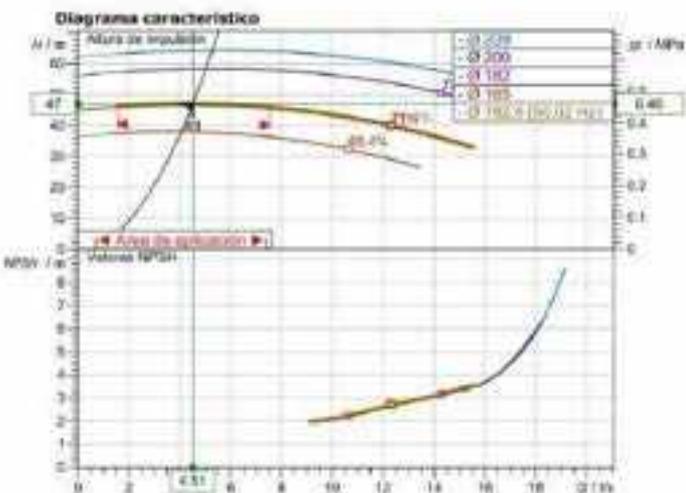
**Contacto**  
Correo electrónico:  
Teléfono:

**Datos técnicos**  
Bomba normalizada de rotor seco  
Atmos GIGA-N 40/200-5.5/2

Nombre del proyecto:

ID proyecto:  
Legenda montaje:  
Número de posición de dibujo:

Fecha: 20/07/2022



Curvas características según ISO 9906:2012, 3B

**Datos proyectados**

Caudal	4.51 l/s
Altura	47.00 m
Fluido	Agua 20°C
Temperatura del fluido	20.00 °C
Densidad	998.20 kg/m³
Viscosidad cinemática	1.00 mm²/s

**Datos hidráulicos (Punto de trabajo)**

Caudal	4.51 l/s
Altura	47.00 m
Potencia en el eje P2	4.33 kW
Rendimiento hidráulico	47.92 %
NPSH	
Diámetro de rodete	182.6

**Datos de los productos**

Bomba normalizada de rotor seco  
Atmos GIGA-N 40/200-5.5/2

Presión máxima de trabajo	1.6 MPa
Temperatura del fluido	-20 °C ... +140 °C
Máx. temperatura ambiente	40 °C
Índice de eficiencia mínima (MEI)	0.4

**Datos del motor**

Nivel de eficiencia del motor	IE3
Alimentación eléctrica	3~ 400 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	±10 %
Velocidad máx.	2930 1/min
Potencia nominal P2	5.50 kW
Intensidad nominal	10.60 A
Factor de potencia	0.78
Rendimiento	
50% / 75% / 100%	86.9/88.7/89.4%
Grado de protección	IP55
Clase de aislamiento	F
Protección de motor	PTC integrado

**Medidas de acoplamiento**

Conexión de tubería del lado de aspiración: **1 1/2"**

Conexión de tubería del lado de impulsión: **1 1/2"**

Longitud:

**Materiales**

Carcasa de la bomba	S.1301, con recubrimiento KTI
Rodete	EN-GJL-200
Límbra	EN-GJL-250
Eje	1.4021
Junta del eje	AQ1EGG

**Información de pedido**

Peso aprox.	170.8 kg
Referencia	6086295

Dimensiones		mm			
A	100	H3	260	S1	225
B2	450	L	1612	X	300
B3	400	L2	185	S4	24
H	482	L3	1030	DN1	DN 65
H2	180	L4	1055	DN2	DN 40

Queda reservado el derecho a realizar modificaciones.

Versión SoftwareWilo, Versión 4.3.12 - 2017/01/06 (Build 200)  
Versión de datos: 09.2022

Página: 3 / 3



Contacto  
Carril electrónico  
Teléfono

Cliente

Contacto  
Carril electrónico  
Teléfono

**Datos hidráulicos**

Bomba normalizada de rotor seco  
Atmos GIGA-N 40/200-5.5/2

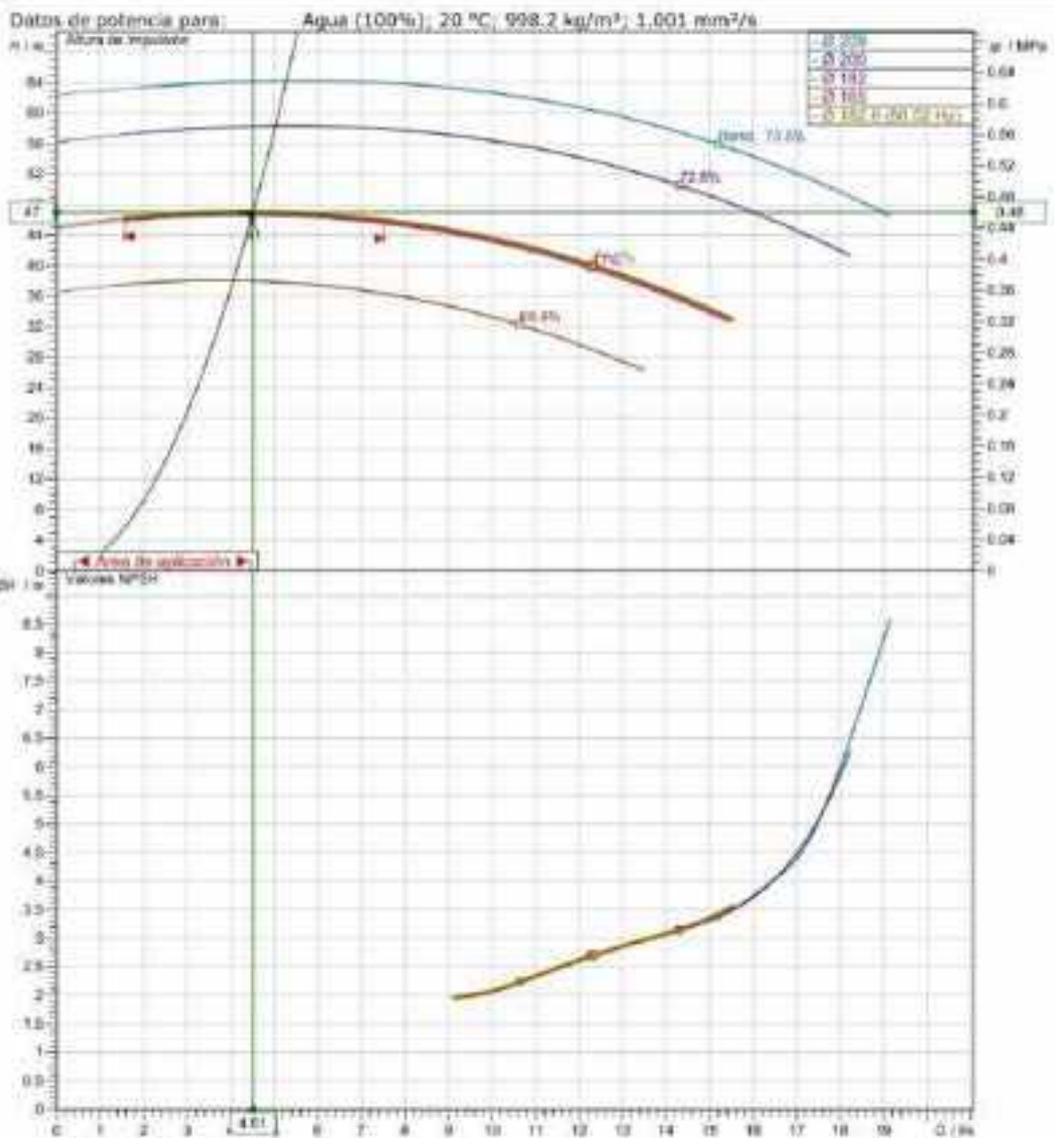
Número del proyecto:

proyecto:  
Lugar de montaje:  
Número de posición de la bomba:

Fecha: 22.07.2022

**Datos de funcionamiento**

Velocidad <b>2922 l/min</b>	Frecuencia <b>50 Hz</b>	Punto de funcionamiento <b>Q = 4.51 l/s    H = 47.00 m</b>	Boca de aspiración <b>DN 65</b>	Boca impulsión <b>DN 40</b>
--------------------------------	----------------------------	---	------------------------------------	--------------------------------



## 4 Golpe de ariete

Respecto al sistema antiarriete seleccionado, se ha optado por la opción de instalar un calderín, montado en un accesorio en forma de T, antes de la salida de la cámara de bombeo de la propia EBAR.

El modelo seleccionado está fabricado por la empresa española Ibaiondo. Se encuentra dentro de la gama de modelos AHN o Antiarrietes hidroneumáticos de membrana sin patas, modelo 200 AHN 20 Bar.



Modelos sin patas 20 Bar

Código	Modelo	Volumen Litros	Peso (Kg)	Ø D (mm)	H (mm)	R/CH Conexión Ø305
07020200	25 AHN	25	14,5	270	350	3"
07050200	50 AHN	50	29,5	361	625	3"
07100200	100 AHN	100	52	520	1790	DN100
07200200	200 AHN	200	223	400	1950	DN100
07350200	350 AHN	350	313	500	2140	DN100

Figura 19: Característica técnicas calderín antiarriete

En San Cristóbal de La Laguna, a 5 de septiembre de 2022

Fdo: Pablo Carayol Durán



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **Anejo nº4 – Tipología de zanja y movimiento de tierras**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>ZANJA TIPO</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	<b>6</b>



## 1 Introducción

En el presente anejo se definirá la zanja a ejecutar en el trazado de unión entre la futura EBAR San Jerónimo y la EDAR Comarcal de Valle de La Orotava. El tramo de unión tiene una distancia total de 3.556,73 metros, dividido en 2.209,51 metros de impulsión por bombeo y 1.347,22 metros de conducción por gravedad. En los siguientes apartados se detallarán sus características técnicas y se calcularán los volúmenes producidos por su excavación.

## 2 Zanja tipo

Partiendo de las conclusiones del Anejo n°2 – Geológico y geotécnico respecto al tipo de suelo que atravesaría la conducción de unión entre ambos puntos, así como de la normativa municipal, se determina una pendiente para los taludes de 1H:5V, debido a la estabilidad prevista dado el tipo de suelo.

Se exponen a continuación ambos perfiles longitudinales, los cuales han sido modelados con el software QGIS.

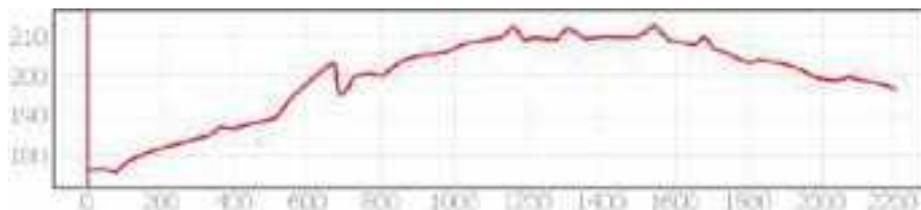


Figura 1: Perfil longitudinal impulsión bombeo

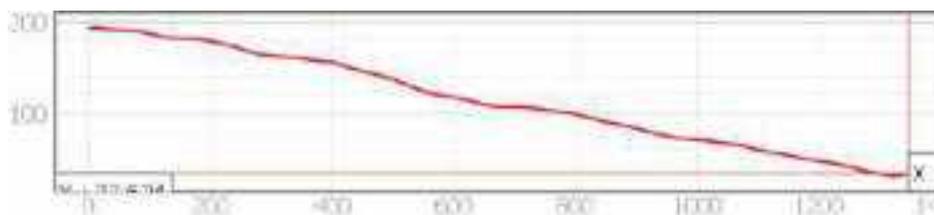


Figura 2: Perfil longitudinal conducción gravedad

En base a lo determinado en el Anejo n°3 – Cálculos hidráulicos, para la instalación de la tubería de unión EBAR con arqueta de paso de PE DN 110 mm, se determina un fondo de zanja de 0,90 m, dejando así un lateral libre de 0,40 m aproximadamente a ambos lados de la zanja.

Como materiales de relleno se emplea una primera capa de arena de 10 cm de espesor, que hará la función de cama sobre la que se posará la tubería instalada. Seguido, una segunda capa de material seleccionado, que superará la rasante de la tubería en, como mínimo, 1,00 m. Finalizando con el paquete de firme, que se igualará al anteriormente dado.

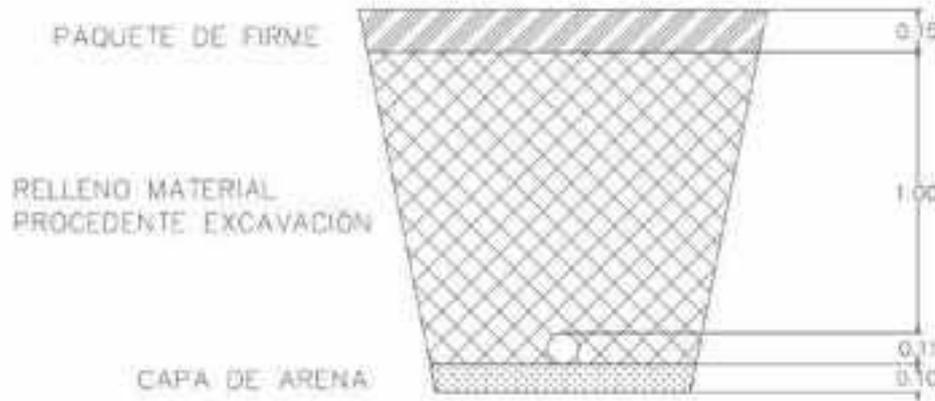


Figura 3: Zanja tipo

### 3 Movimiento de tierras

Con la ayuda del software QGIS, así como con la correspondiente zanja a realizar, se ha podido obtener el volumen total de excavación. Este asciende a un total de 5.633,86 m<sup>3</sup>.

A continuación, se muestra el cálculo para el volumen de tierra que se reutilizará como relleno de la propia zanja, distinguiendo la primera capa de arena, así como la última, que no se contarán en este cálculo. Obteniendo un volumen necesario de relleno de 4.554,79 m<sup>3</sup>.

Vol. Desmonte (m <sup>3</sup> )	5633.86
Vol. Relleno material seleccionado (m <sup>3</sup> )	4587.54
Vol. Ocupado por tubería (m <sup>3</sup> )	32.76
<b>Vol. Relleno (m<sup>3</sup>)</b>	<b>4554.79</b>

Figura 4: Volumen de relleno

Por último, y para calcular el transporte a vertedero del material sobrante de la excavación, se emplea un coeficiente de esponjamiento del 30%. Resultando en un volumen a transportar de 1.402,80 m<sup>3</sup>.

Vol. Desmonte (m <sup>3</sup> )	5633.86
Vol. Relleno (m <sup>3</sup> )	4554.79
Coef. Esponjamiento (%)	30.00
<b>Vol. Transporte vertedero (m<sup>3</sup>)</b>	<b>1402.80</b>

Figura 5: Volumen transporte a vertedero

**En San Cristóbal de La Laguna, a 5 de septiembre de 2022**

**Fdo: Pablo Carayol Durán**



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **Anejo nº5 – Anclajes**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>CÁLCULOS</b>	<b>6</b>
3.1	Codo a 22,5°	6
3.2	Codo a 45°	7
3.3	Codo a 90°	7



## 1 Introducción

En el presente anejo se estipularán las medidas necesarias de los anclajes, para su correcta funcionalidad en la instalación de la tubería DN 110 mm que unirá la EBAR San Jerónimo con la arqueta de paso.

En conducciones soterradas que trabajan a presión se deberá tener en cuenta las precauciones necesarias para que los esfuerzos producidos no ocasionen desperfectos, y se puedan absorber sin interponerse en el funcionamiento de la instalación.

## 2 Metodología

Si la tubería se encuentra bajo presión interna, se genera un empuje axial igual al producto del área de la sección de la tubería por la presión del agua. Por lo normal dichos empujes se producen siempre que la traza de la tubería cambia de dirección, reduce su diámetros o tiene un extremo cerrado, al igual que aparecen en accesorios como codos, reducciones, derivaciones... Se deben disponer anclajes, bloques o macizos de hormigón, adosados a la tubería para evitar que estos empujes alteren la linealidad de la misma.

El primer paso es determinar el empuje en los codos:

$$E = 2 * \gamma * P_t * A * \text{sen}\left(\frac{\phi}{2}\right)$$

donde

$\gamma$ : densidad del líquido (kg/m <sup>3</sup> )	$P_t$ : presión máxima de trabajo (m.c.a.)
A: sección de tubería (m <sup>2</sup> )	$\Phi$ : ángulo del codo

Figura 1: Tabla desglose ecuación empuje

Varias resistencias componen el sistema, entre las que se encuentran:

- Peso del anclaje:

$$R_p = P * \tan \varphi = V * \gamma_h * \tan \varphi$$

donde

P: peso del anclaje	V: volumen del macizo
$\varphi$ : ángulo de rozamiento del terreno	$\gamma_h$ : peso específico del hormigón

Figura 2: Tabla desglose ecuación peso del anclaje

- Resistencia aportada por el suelo:

$$R_t = C * A$$

donde

C: cap. resistencia terreno (kg/m <sup>2</sup> )	A: superficie apoyo anclaje (m <sup>2</sup> )
--	---

Figura 3: Tabla desglose ecuación resistencia terreno

Por ello se debe dimensionar el anclaje con la siguiente relación, que incluye un 10% de factor de seguridad tras la suma de ambas resistencias expresadas con anterioridad.

$$R_p + R_t \geq 1.1 * E$$

R <sub>p</sub> : resistencia peso del anclaje	R <sub>t</sub> : resistencia apoyo del terreno
E: empuje del codo	

Figura 4: Tabla desglose ecuación resistencias

Por último, en la siguiente ecuación se determina la superficie de apoyo requerida del dado contra el terreno.

$$A = \frac{E}{C}$$

E: empuje causado por fuerza hidráulica (kg)	C: cap. resistencia terreno (kg/m <sup>2</sup> )
--	--

Figura 5: Tabla desglose ecuación área dado hormigón

### 3 Cálculo

En materia de codos, en la obra existente se estudian tres casos distintos, que discurren a lo largo del trazado de la impulsión por bombeo. Se han obtenido de los diferentes anejos, referenciados a continuación, los datos necesarios para llevar a cabo las comprobaciones:

- Característica del terreno dado (Anejo nº2 – Geológico y geotécnico).
- Diámetro de la conducción (Anejo nº3 – Cálculos hidráulicos).
- Presión en el punto más desfavorable de la conducción (Anejo nº3 – Cálculos hidráulicos).

Con la ayuda del programa Excel, se han realizado los cálculos. Las fórmulas utilizadas son las expuestas en el apartado anterior, y las comprobaciones se han insertado en este documento en forma de capturas de pantalla.

#### 3.1 Codo a 22,5º

Datos		Resultados	
γ (kg/m <sup>3</sup> )	1000.00	Reacción necesaria	202.96167
Pt (m.c.a.)	49.76	Suma reacciones (kgf)	540.02896
Diámetro (m)	0.11		
A (m <sup>2</sup> )	0.01	540.02896 ≥	202.96167
Φ (°)	22.50	<b>CUMPLE</b>	
Φ (rad)	0.3927		

Empuje en codos		Dimensiones	
E (kgf)	184.51	a (m)	0.3
		b (m)	0.3
		h (m)	0.3
Reacción peso del anclaje Rp		Reacción terreno Rt	
V (m3)	0.03	C (kg/m2)	6000
γh (Tn/m3)	2.3	A (m2)	0.09
φ (°)	25	Rt	540
φ (rad)	0.4363		
Rp	0.0289577		

Figura 6: Tabla comprobación codo 22,5°

### 3.2 Codo a 45°

Datos		Resultados	
γ (kg/m3)	1000.00	Reacción necesaria	398.12364
Pt (m.c.a.)	49.76	Suma reacciones (kgf)	540.02896
Diámetro (m)	0.11	540.02896 ≥ 398.12364	
A (m2)	0.01	<b>CUMPLE</b>	
Φ (°)	45.00		
Φ (rad)	0.7854		
Empuje en codos		Dimensiones	
E (kgf)	361.93	a (m)	0.3
		b (m)	0.3
		h (m)	0.3
Reacción peso del anclaje Rp		Reacción terreno Rt	
V (m3)	0.03	C (kg/m2)	6000
γh (Tn/m3)	2.3	A (m2)	0.09
φ (°)	25	Rt	540
φ (rad)	0.4363		
Rp	0.0289577		

Figura 7: Tabla comprobación codo 45°

### 3.3 Codo a 90°

Datos		Resultados	
γ (kg/m3)	1000.00	Reacción necesaria	735.63656
Pt (m.c.a.)	49.76	Suma reacciones (kgf)	1500.1341
Diámetro (m)	0.11	1500.1341 ≥ 735.63656	
A (m2)	0.01	<b>CUMPLE</b>	
Φ (°)	90.00		
Φ (rad)	1.5708		

Empuje en codos		Dimensiones	
E (kgf)	668,76	a (m)	0,5
		b (m)	0,5
		h (m)	0,5
Reacción peso del anclaje Rp		Reacción terreno Rt	
V (m3)	0,13	C (kg/m2)	6000
γh (Tn/m3)	2,3	A (m2)	0,25
φ (°)	25	Rt	1500
φ (rad)	0,4363		
Rp	0,1340635		

Figura 8: Tabla comprobación codo 90°

En San Cristóbal de La Laguna, a 5 de septiembre de 2022

Fdo: Pablo Carayol Durán



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **Anejo nº6 – Reportaje fotográfico**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>5</b>
2.1	Punto entrega aguas residuales y parcela emplazamiento EBAR	5
2.2	Conducción de impulsión por bombeo	5
2.3	Situación donde se producirá el cambio bombeo – gravedad	10
2.4	Resto conducción por el T.M. de Puerto de la Cruz	10
2.5	Entrega en EDAR comarcal Valle de La Orotava	14



## 1 Introducción

Para una mejor identificación de las distintas zonas de actuación, así como de la identificación de los elementos existentes de cara a la ejecución de la obra, se ha recopilado una serie de fotografías en los puntos de interés del proyecto.

Se han podido clasificar en:

- Punto de entrega de aguas residuales procedentes del polígono y parcela de futuro emplazamiento de la EBAR San Jerónimo.
- Conducción de impulsión por bombeo.
- Situación del punto más alto donde se produciría el cambio de bombeo a gravedad.
- Resto de conducción por el T.M. de Puerto de la Cruz.
- Entrega en EDAR comarcal Valle de La Orotava.

## 2 Contenido

### 2.1 Punto entrega aguas residuales y parcela emplazamiento EBAR



*Figura 1: Parcela emplazamiento EBAR*

### 2.2 Conducción de impulsión por bombeo



*Figura 2: Trazado conducción por bombeo por Calle Badén*



*Figura 3: Trazado conducción por bombeo por Calle Badén*



*Figura 4: Trazado conducción por bombeo por Calle Badén*



*Figura 5: Trazado conducción por bombeo por Calle Badén*



*Figura 6: Trazado conducción por bombeo por Calle Badén*



*Figura 7: Trazado conducción por bombeo paso a tramo TF-320*



*Figura 8: Trazado conducción por bombeo paso a tramo TF-320*



*Figura 9: Trazado conducción por bombeo paso a tramo TF-320*



*Figura 10: Trazado conducción por bombeo paso a tramo TF-320*



*Figura 11: Trazado conducción por bombeo inicio en TF-320*



*Figura 12: Trazado conducción por bombeo por TF-320*



*Figura 13: Trazado conducción por bombeo por TF-320*



*Figura 14: Trazado conducción por bombeo por TF-320*



*Figura 15: Trazado conducción por bombeo por TF-320*

### **2.3 Situación donde se producirá el cambio bombeo – gravedad**



*Figura 16: Trazado conducción por bombeo por TF-320*

### **2.4 Conducción por gravedad a través del T.M. de Puerto de la Cruz**



*Figura 17: Trazado conducción por bombeo por TF-320*



*Figura 18: Trazado conducción por bombeo por Calle Burgado*



*Figura 19: Trazado conducción por bombeo por Calle Burgado*



*Figura 20: Trazado conducción por bombeo por Calle Burgado*



*Figura 21: Trazado conducción por bombeo por Calle Burgado*



*Figura 22: Trazado conducción por bombeo por Calle Burgado*



*Figura 23: Trazado conducción por bombeo por Calle Burgado*



*Figura 24: Trazado conducción por bombeo por Calle Burgado*



*Figura 25: Trazado conducción por bombeo por Calle Burgado*



*Figura 26: Trazado conducción por bombeo por Calle Burgado*

## 2.5 Entrega en EDAR comarcal Valle de La Orotava



*Figura 27: Entrega en EDAR Comarcal Valle de La Orotava*

**En San Cristóbal de La Laguna, a 5 de septiembre de 2022**

**Fdo: Pablo Carayol Durán**



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **Anejo nº7 – Gestión de residuos**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>	<b>6</b>
3.1	RCD Nivel I: Tierras y materiales pétreos de la excavación	7
3.2	RCD Nivel II: Residuos de construcción y demolición	7
3.2.1	<i>Residuos de construcción</i>	7
3.2.2	<i>Residuos de demolición</i>	8
<b>4</b>	<b>ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA</b>	<b>9</b>



## 1 Introducción

Con motivo de la ejecución de las obras que engloba este proyecto, se generarán una serie de residuos, de distinta naturaleza. Se hace necesaria la redacción del presente Anejo para suplir cualquier duda ante la identificación, clasificación, y posterior reciclado de dichos residuos, y asimismo servirá para dar cumplimiento al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

Conforme a lo estipulado en el Artículo 4 “Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición” se recogerá un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- I. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- II. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- III. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- IV. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- V. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- VI. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos.
- VII. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

## 2 Normativa y legislación aplicable

El principal marco legislativo aplicado para la realización del presente Anejo lo constituye el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos, y se reflejan las respectivas obligaciones y responsabilidad de los productores y poseedores de estos materiales, así como el contenido primordial que deben tener los Estudios de gestión de residuos.

A su vez, y complementando a este Real Decreto, se ha tenido en cuenta la Ley 22/2011 de 28 de julio, de Residuos, cuyo objetivo es prevenir la producción de residuos, establecer el régimen jurídico de su producción y gestión, y fomentar su reducción, reutilización, reciclado, y otras formas de valorización, así como regular los suelos contaminados, con la finalidad de proteger el medio ambiente y la salud de las personas.

### **3 Clasificación de residuos de la construcción y demolición**

Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de residuos. Los RCD identificados a continuación, los cuales se identificarán con su código LER correspondiente, se agrupan en función de su procedencia, y posteriormente se incluyen dentro de su categoría.

#### **3.1 RCD Nivel I: Tierras y materiales pétreos de la excavación**

Residuos inertes generados resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierras:

- Los que se encuentren mezclados con otros materiales u objetos distintos a los materiales naturales, tales como restos de hormigón, materiales cerámicos, metales, plásticos, maderas, etc.
- Los que procedan de suelos que hayan soportado alguna de las actividades potencialmente contaminantes de suelo (según R.D. 9/2005, de 14 de enero), así como cuando se tengan indicios de que el suelo pueda estar contaminado.

#### **3.2 RCD Nivel II: Residuos de construcción y demolición**

##### *3.2.1 Residuos de construcción*

Residuos generados principalmente en el proceso de ejecución material de los trabajos de construcción, tanto de nueva planta como de rehabilitación o reparación. Su origen es diverso, los hay que provienen de la propia acción de construir, originados por los materiales sobrantes (hormigones, morteros, ferralla, etc.). Otros provienen de los embalajes de los productos que llegan a obra (madera, papel, plásticos, etc.). Por lo que sus características son de formas y materiales muy variadas.

Son potencialmente peligrosos los residuos que contienen sustancias inflamables, tóxicas, corrosivas, irritantes, cancerígenas o que provocan reacciones nocivas en contacto con otros materiales. Estos residuos requieren un tratamiento especial con el fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada.

Es un residuo inerte aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicas a la salud humana.

### 3.2.1 Residuos de demolición

Engloban los materiales y productos de construcción que se originan como resultado de las operaciones de desmontaje, desmantelamiento y derribo de edificios e instalaciones. Los residuos de derribo suelen tener un volumen y peso notables.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados en la obra objeto de estudio, según los tipos de material de los que están compuesto, y se han expuesto en la siguiente tabla:

<b>Material según Orden Ministerial MAM/304/2002</b>	
<b>RCD de Nivel I</b>	Tierras y pétreos de la excavación
<b>RCD de Nivel II (RCD de naturaleza no pétreo)</b>	Asfalto
	Madera
	Metales, y sus aleaciones
	Papel y cartón
	Plástico
	Vidrio
	Yeso
	Basuras
<b>RCD de Nivel II (RCD de naturaleza pétreo)</b>	Arenas, gravas y otros áridos
	Hormigón
	Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
	Piedra
<b>RCD de Nivel II (RCD potencialmente peligrosos)</b>	Otros

Figura 1: Clasificación de RCD generados en obra

## 4 Estimación de la cantidad de residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento del 30% dado el tipo de terreno, como se especificada a continuación:

Vol. Desmonte (m3)	5633.86
Vol. Relleno (m3)	4554.79
Coef. Esponjamiento (%)	30.00
<b>Vol. Transporte vertedero (m3)</b>	<b>1402.80</b>

Figura 2: Volúmenes

## 5 Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de la construcción y demolición que se generen en la obra

El órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma dada será el encargado de autorizar el desarrollo de las operaciones de valorización de residuos de construcción y demolición requeridas, así como asegurar la correcta imposición de los términos establecidos por las legislación vigente en materia de residuos.

La autorización, para una o varias operaciones que se vayan a realizar, se otorgará por un tiempo determinado, y podrá ser renovada. Esta autorización no interfiere en autorizaciones o licencias requeridas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se concederá previa inspección de las instalaciones desarrolladoras de la actividad, así como de la comprobación de la cualificación y formación de los diferentes técnicos encargados de su dirección y explotación.

En el caso de los áridos reciclados, obtenidos como resultado de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición, tendrán que cumplir los requisitos técnicos y legales para su futuro uso.

Si se prevé la futura utilización de los sobrantes de tierras producto de excavaciones, de residuos minerales o pétreos, de materiales no pétreos y metálicos o de materiales cerámicos, en otra construcción, el proceso se realizará y almacenará, en la medida de lo posible, en el depósito municipal.

## 6 Medidas para la separación de los residuos de la construcción y demolición en obra

Existen unas cantidades, expuestas a continuación, que de superarse para cada residuo de manera individualizada, dichos residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones:

- Hormigón: 80 Tn.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 Tn.
- Metales (incluyendo sus aleaciones): 2 Tn.
- Madera: 1 Tn.
- Vidrio: 1 Tn.
- Plástico: 0,5 Tn.
- Papel y cartón: 0,5 Tn.

En el proyecto que se presenta no se supera ninguna de las cantidades aquí nombradas para cada tipo de residuo expuesto.

## **7 Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición**

El coste específico de la gestión de residuos, calculado anteriormente, se ha incluido en el presupuesto general del proyecto, dentro de las partidas correspondientes. A su vez, y de manera independiente, se ha destinado una partida al alquiler de contenedores para la correcta disposición y clasificación de los residuos generados.

**En San Cristóbal de La Laguna, a 5 de septiembre de 2022**

**Fdo: Pablo Carayol Durán**



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

### **Anejo nº8 – Clasificación del contratista.**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>NORMATIVA</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>GRUPOS</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>9</b>



## 1 Normativa

Según la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, que transpone las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, se dispone el umbral mínimo de exigencia de clasificación en 500.000 euros para contratos de ejecución de obras con la Administración Pública. A su vez, para contratos inferiores a dicha cifra, el empresario podrá acreditar su solvencia de manera indistinta mediante su clasificación como contratista en el grupo o subgrupo correspondiente al contrato.

En Reglamento General antiguo de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre, en su Artículo 25, se establecen los grupos y subgrupos de aplicación en la clasificación de contratista de obras.

Grupo A – Movimiento de tierras y perforaciones.

Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.

Subgrupo 2. Explanaciones.

Subgrupo 3. Canteras.

Subgrupo 4. Pozos y galerías.

Subgrupo 5. Túneles.

Grupo B – Puentes, viaductos y grandes estructuras.

Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.

Subgrupo 2. De hormigón armado.

Subgrupo 3. De hormigón pretensado.

Subgrupo 4. Metálicos.

Grupo C – Edificaciones.

Subgrupo 1. Demoliciones.

Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.

Subgrupo 3. Estructuras metálicas.

Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.

Subgrupo 5. Cantería y marmolería.

Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.

Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.

Subgrupo 8. Carpintería de madera.

Subgrupo 9. Carpintería metálica.

**Grupo D – Ferrocarriles.**

Subgrupo 1. Tendido de vías.

Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.

Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.

Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.

Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

**Grupo E – Hidráulicas.**

Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.

Subgrupo 2. Presas.

Subgrupo 3. Canales.

Subgrupo 4. Acequias y desagües.

Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.

Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.

Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

**Grupo F – Marítimas.**

Subgrupo 1. Dragados.

Subgrupo 2. Escolleras.

Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.

Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.

Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.

Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.

Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.

Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

**Grupo G – Viales y pistas.**

Subgrupo 1. Autopistas, autovías.

Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.

Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.

Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.

Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.

Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Grupo H – Transportes de productos petrolíferos y gaseosos.

Subgrupo 1. Oleoductos.

Subgrupo 2. Gasoductos.

Grupo I – Instalaciones eléctricas.

Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.

Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.

Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.

Subgrupo 4. Subestaciones.

Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.

Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.

Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.

Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.

Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Grupo J – Instalaciones mecánicas.

Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.

Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.

Subgrupo 3. Frigoríficas.

Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.

Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

Grupo K – Especiales.

Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.

Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.

Subgrupo 3. Tablestacados.

Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.

Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.

Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.

Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.

Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.

### Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

El antiguo Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre, en su Artículo 26, establece que los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía total, siendo esta un valor estimado del contrato, cuando la duración de este sea igual o inferior a un año. En el caso de contratos de duración superior, se hará referencia al valor medio anual del mismo.

A continuación se exponen las diferentes categorías, a las que deberá ajustarse la clasificación de las empresas:

- De categoría 1, cuando su cuantía no sobrepase la cifra de 150.000 euros.
- De categoría 2, cuando su cuantía exceda de 150.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.
- De categoría 3, cuando su cuantía exceda de 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros.
- De categoría 4, cuando su cuantía exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.
- De categoría 5, cuando su cuantía exceda de 2.400.000 euros y no sobrepase los 5.000.000 euros.
- De categoría 6, cuando su cuantía exceda de 5.000.000 euros.

Las categorías 5 y 6 anteriormente nombradas no serán de aplicación en los grupos I, J, K y sus respectivos subgrupos. Para los cuales la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, englobando los contratos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.

En función del tipo de obra que requiramos, de su presupuesto y del plazo de ejecución previsto, junto con la información proporcionada, se podrá deducir la clasificación requerida para el contratista.

El resumen del presupuesto de la obra se incluye a continuación:

	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>1,038,839.43</b>
13.00% Gastos generales.....	135,049.13	
6.00% Beneficio industrial.....	62,330.37	
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>197,379.50</b>
7.00% I.G.I.C.....		<b>86,535.33</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>1,322,754.26</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>1,322,754.26</b>

Figura 1: Resumen de presupuesto

## 2 Grupos

El proyecto constructivo de la estación de bombeo de agua residual San Jerónimo, así como su posterior conducción hasta la EDAR comarcal Valle de La Orotava se engloba dentro de los siguientes grupos y subgrupos:

Grupo C – Edificaciones.

Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.

Grupo E – Hidráulicas.

Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.

Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.

## 3 Categoría

Tal y como se expuso anteriormente en este Anejo, la expresión de la cuantía para la obtención de la respectiva categoría se realizará por referencia al valor estimado del contrato cuando la duración de este sea igual o inferior a un año.

El valor estimado del contrato asciende a la cantidad de 1.322.754,26€, por tanto se exigirá una categoría 4 ya que la cuantía excede 840.000 euros pero no sobrepasa los 2.400.000 euros.

**En San Cristóbal de La Laguna, a 5 de septiembre de 2022**

**Fdo: Pablo Carayol Durán**



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **Anejo nº9 – Plan de obras**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



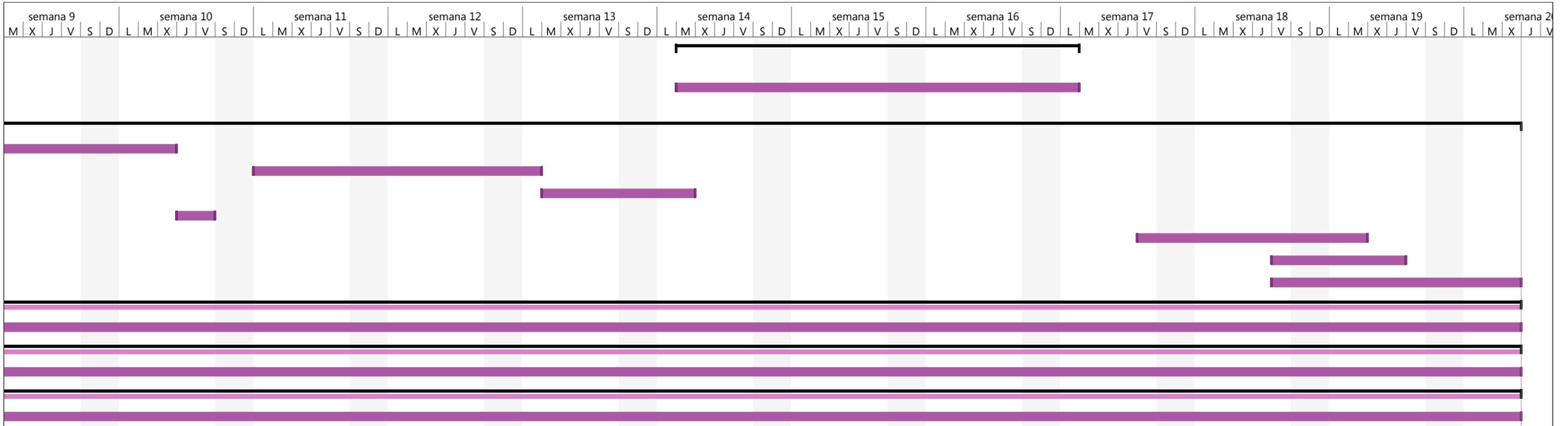






Proyecto: Proyecto Constructivo  
 Fecha: lun 05/09/22

Tarea		Resumen del proyecto		Tarea manual		solo el comienzo		Fecha límite	
División		Tarea inactiva		solo duración		solo fin		Progreso	
Hito		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Tareas externas		Progreso manual	
Resumen		Resumen inactivo		Resumen manual		Hito externo			



Proyecto: Proyecto Constructivo  
 Fecha: lun 05/09/22

Tarea		Resumen del proyecto		Tarea manual		solo el comienzo		Fecha límite	
División		Tarea inactiva		solo duración		solo fin		Progreso	
Hito		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Tareas externas		Progreso manual	
Resumen		Resumen inactivo		Resumen manual		Hito externo			



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **Anejo nº10 – Justificación de precios**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO D DESCOMPUESTOS</b>					
<b>SUBCAPÍTULO D01 DEMOLICIONES</b>					
<b>APARTADO D01E DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS</b>					
D01E0050	m <sup>2</sup>	<b>Demolición mecánica firmes asfálticos.</b> Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión.			
M01A0010	0.090 h	Oficial primera	14.75	1.33	
QAA0020	0.033 h	Retroexcavadora 72 kW	32.21	1.06	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2.39</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO D02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### APARTADO D02A DESBROCE Y LIMPIEZA

D02A0010	m <sup>2</sup>	<b>Desbroce y limpieza medios mecánicos.</b> Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.			
M01A0030	0.030 h	Peón	13.89	0.42	
QAA0080	0.030 h	Pala cargadora sobre cadenas, 186 kW	63.26	1.90	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2.32</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

#### APARTADO D02C EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

D02C0040	m <sup>3</sup>	<b>Excav. en zanjas terreno duro.</b> Excavación manual en zanjas en terreno duro, hasta una profundidad de 1,5 m, con extracción de tierras al borde. La medición se hará sobre perfil.			
M01A0030	1.900 h	Peón	13.89	26.39	
QBB0010	2.750 h	Compresor caudal 2,5 m <sup>3</sup> /min 2 martillos.	11.60	31.90	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>58.29</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

#### APARTADO D02D RELLENOS Y COMPACTADOS

D02D0010	m <sup>3</sup>	<b>Relleno medios mecánicos productos de excavación</b> Relleno realizado con medios mecánicos, con productos seleccionados procedentes del desmonte y excavación, compactado por capas de 30 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes.			
M01A0030	0.010 h	Peón	13.89	0.14	
QAA0070	0.030 h	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW	38.47	1.15	
QAA0160	0.040 h	Compactador de suelo 65 kW	36.94	1.48	
QAF0010	0.010 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	45.59	0.46	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3.23</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

D02D0040	m <sup>3</sup>	<b>Relleno medios mecánicos con arena</b> Relleno de arena, con medios mecánicos, compactado por capas de 10 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes.			
M01A0030	0.010 h	Peón	13.89	0.14	
QAA0070	0.030 h	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW	38.47	1.15	
QAA0160	0.040 h	Compactador de suelo 65 kW	36.94	1.48	
QAF0010	0.010 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	45.59	0.46	
E01CB0060	1.000 m <sup>3</sup>	Arena 0.063-2 mm	21.68	21.68	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>24.91</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>APARTADO D02F ENTIBACIONES</b>					
<b>D02F0030</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Entibación ligera zanja o pozo.</b> Entibación ligera de zanja o pozo, hasta 1 m de ancho, con madera, para una protección del 50 %.			
M01A0010	0.450 h	Oficial primera	14.75	6.64	
M01A0030	0.450 h	Peón	13.89	6.25	
E01MA0020	0.080 kg	Clavos 2"	1.16	0.09	
E01IB0010	0.013 m <sup>3</sup>	Madera pino gallego en tablas 25 mm	290.00	3.77	
E01IA0110	0.006 m <sup>3</sup>	Madera pino gallego	324.50	1.95	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>18.70</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

### APARTADO D02G PERFILADOS

<b>D02G0010</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Perfilado manual fondos zapatas y zanjas.</b> Perfilado manual en fondos y laterales de zapatas y zanjas de cimentación previamente excavadas a máquina, con tierras paleadas al borde de la excavación, con promedio de espesor a perfilar de 10 cm.			
M01A0030	0.180 h	Peón	13.89	2.50	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2.50</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO D03 CIMENTOS Y CONTENIONES

#### APARTADO D03A HORMIGÓN DE LIMPIEZA, SOLERAS Y ENCACHADOS

<b>D03A0020</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Hormigón masa limpieza fck 15 N/mm<sup>2</sup></b> Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=15 N/mm <sup>2</sup> , de 10 cm de espesor medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.			
M01A0030	3.200 h	Peón	13.89	44.45	
A03A0030	1.000 m <sup>3</sup>	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm <sup>2</sup>	95.52	95.52	
E01E0010	0.015 m <sup>3</sup>	Agua	2.11	0.03	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>140.00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS

### APARTADO D03E MUROS

#### SUBAPARTADO D03EB MUROS ENCOFRADOS A DOS CARAS

<b>D03EB0040</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Horm.armado muros HA-30/B/20/IIIa, B500S, encof. 2 caras.</b> Hormigón armado en muros de contención, HA-30/B/20/IIIa, armado con 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ), desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.			
M01A0010	0.500 h	Oficial primera	14.75	7.38	
M01A0030	0.500 h	Peón	13.89	6.95	
E01HCC0060	1.020 m <sup>3</sup>	Horm prep HA-30/B/20/IIIa	93.55	95.42	
A04A0020	50.000 kg	Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado.	1.38	69.00	
A05AB0020	7.000 m <sup>2</sup>	Encofrado y desencof. en muros a una cara y 3.5 m. alt.	16.27	113.89	
QBA0010	0.500 h	Vibrador eléctrico	6.46	3.23	
E01E0010	0.105 m <sup>3</sup>	Agua	2.11	0.22	
E13DA0130	26.000 ud	Separ plást arm vert r 50 mm D acero 12-20	0.78	20.28	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>316.37</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>APARTADO D03F LOSAS DE CIMENTACIÓN</b>					
<b>D03F0040</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Horm.armado losas cimentac. HA-30/B/20/IIIa, B500S.</b>			
		Hormigón armado en losas de cimentación, HA-30/B/20/IIIa, armado 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.			
M01A0010	0.500 h	Oficial primera	14.75	7.38	
M01A0030	0.500 h	Peón	13.89	6.95	
E01HCC0060	1.020 m <sup>3</sup>	Horm prep HA-30/B/20/IIIa	93.55	95.42	
A04A0020	50.000 kg	Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado.	1.38	69.00	
QBA0010	0.250 h	Vibrador eléctrico	6.46	1.62	
E01E0010	0.020 m <sup>3</sup>	Agua	2.11	0.04	
E13DA0150	7.000 ud	Separ hormigón r 40-50 mm uso universal	0.09	0.63	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>181.04</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO D04 EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS

#### APARTADO D04D EQUIPOS VARIOS

##### SUBAPARTADO D04DC BOMBA ATMOS GIGA-N 40/200 5.5/2

##### SUBAPARTADO D04DE AGITADORES SUMERGIDOS

##### SUBAPARTADO D04DF ARQUETAS-REJAS DE DESBASTE

##### SUBAPARTADO D04DG CALDERÍN ANTIARIETE IBAIONDO 20 bar

##### SUBAPARTADO D04DJ DESODORIZACIÓN

##### SUBAPARTADO D04DH CONTENEDORES AUXILIARES

##### SUBAPARTADO D04DI COMPUERTAS MOTORIZADAS

### SUBCAPÍTULO D05 ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS DE FACHADA

#### APARTADO D07D CERRAMIENTOS

##### D07DB Cubierta con Placa Alveolar

D07DB0025	118.680 m <sup>2</sup>	Muro aligerado pretensado (placa alveolar) e=25cm	61.10	7,251.35	
-----------	------------------------	---	-------	----------	--

**TOTAL PARTIDA .....** **7,251.35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO D06 CUBIERTAS

#### APARTADO D08A FORMACIÓN DE PENDIENTES

##### SUBAPARTADO D08AA CUBIERTAS PLANAS

##### D08AA0020 m<sup>2</sup> Formac pendientes cubiert horm ligero 15cm+2cm mort

Formación de pendientes en cubiertas con hormigón ligero de 15 cm de espesor medio, acabado con 2cm de mortero 1:6 de cemento fratasado. Incluso p.p. de separadores de poliestireno expandido con elementos verticales, realización de maestras y formación de juntas de dilatación.

M01A0010	0.300 h	Oficial primera	14.75	4.43	
M01A0030	0.300 h	Peón	13.89	4.17	
A03B0010	0.150 m <sup>3</sup>	Hormigón aligerado de cemento y picón.	69.20	10.38	
A02A0040	0.020 m <sup>3</sup>	Mortero 1:6 de cemento	98.79	1.98	
E02AA0110	0.100 m <sup>2</sup>	Placa poliestireno expandido 15 kg/m <sup>3</sup> , e=30 mm	4.89	0.49	

**TOTAL PARTIDA .....** **21.45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

##### D08AA0030 m<sup>2</sup> Protección membrana imperm. con mortero 2 cm

Protección de membrana impermeabilizante con capa de mortero de cemento y arena 1:6 de 2 cm de espesor, acabado fratasado.

M01A0010	0.120 h	Oficial primera	14.75	1.77	
M01A0030	0.120 h	Peón	13.89	1.67	
A02A0040	0.020 m <sup>3</sup>	Mortero 1:6 de cemento	98.79	1.98	

**TOTAL PARTIDA .....** **5.42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D08AA0065	m <sup>2</sup>	<b>Acabado de cubierta con capa árido 16-32 mm e=10 cm</b> Acabado de cubierta con capa de protección de 10 cm de espesor con árido 16-32 mm, colocado sin adherente.			
M01A0010	0.100 h	Oficial primera	14.75	1.48	
M01A0030	0.100 h	Peón	13.89	1.39	
E01CB0100	0.100 m <sup>3</sup>	Arido machaqueo 16-32 mm	22.50	2.25	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>5.12</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

### APARTADO D08C CUBIERTAS PLANAS

D07DB		<b>Cubierta con Placa Alveolar</b>			
D07DB0025	118.680 m <sup>2</sup>	Muro aligerado pretensado (placa alveolar) e=25cm	61.10	7,251.35	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>7,251.35</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

### APARTADO D08D CLARABOYAS

D08DB	ud	<b>Acristalamiento de lucernario realizado con planchas de policarb</b> Acristalamiento de lucernario realizado con planchas de policarbonato celular de 6 mm, translúcido, Onduclair PC o equivalente, incluso perfiles de unión y cierre, replanteo, cortes y colocación sobre estructura existente. Medidas 4000 x 1000 mm.			
			Sin descomposición		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>563.98</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO D07 REVESTIMIENTOS

#### APARTADO D13F REVESTIMIENTOS DE PIEDRA

D13F0010	m <sup>2</sup>	<b>Revestim paredes piedra natural color negro</b> Revestimiento de paredes con piedra natural color negro. Totalmente acabado.			
E37D0010	1.000 m <sup>2</sup>	Piedra natural color negro	27.76	27.76	
M01A0010	0.890 h	Oficial primera	14.75	13.13	
M01A0030	0.890 h	Peón	13.89	12.36	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>53.25</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO D08 ELECTRICIDAD</b>					
<b>APARTADO D18H CUADROS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. CAJAS DE DERIVACIÓN</b>					
<b>APARTADO D18I INSTALACIÓN INTERIOR. CIRCUITOS</b>					
<b>APARTADO D18J MECANISMOS</b>					
<b>APARTADO D18N ILUMINACIÓN</b>					
<b>SUBAPARTADO D18NA ILUMINACIÓN INTERIOR</b>					
<b>ELEMENTO D18NAA ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN</b>					
<b>SUBELEMENTO D18NAAA ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN PERMANENTE</b>					
D18NAAA0220	ud	Lumin permanente emerg autónoma, superf LED 1 h 180 lm ARGOS-D L Luminaria de emergencia de superficie doble, permanente, con tecnología LED, ARGOS-D LD P4 de DAISALUX o equivalente, con carcasa fabricada en material sintético y difusor de policarbonato, 180 lúmenes de flujo luminoso, 1 h de autonomía, grado de protección IP42 IK04, aislamiento eléctrico clase II, según UNE-EN 60598-2-22, incluso p.p. de línea de cable de cobre H07Z1-K, 750 V, CPR Cca-s1b,d1,a1 de 1,5 mm² de sección nominal, bajo tubo flexible reforzado D 20 mm, caja de derivación empotrada, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02			
M01B0070	0.500 h	Oficial electricista	14.75	7.38	
M01B0080	0.500 h	Ayudante electricista	14.01	7.01	
E17AAA0040	1.000 ud	Luminarias emerg autónomas LED 1 h 180 lm ARGOS-D LD P4, DAISALU	131.50	131.50	
E22CAD0070	7.000 m	Tubo flexible corrug D 20 mm categ 3422, ICTA	0.81	5.67	
E22IA0020	14.000 m	Conductor cobre H07Z1-K, 750 V, CPR Cca-s1b,d1,a1 unipolar 1,5 m	0.29	4.06	
E22FD0020	1.000 ud	Caja deriv 100x100x50 mm IP 40	3.26	3.26	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>158.88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

### ELEMENTO D18NAC LUMINARIAS INDUSTRIALES

#### SUBELEMENTO D18NACA PLAFONES INDUSTRIALES

D18NACA0120	ud	Pantalla estanca 1X58 W, FD, GEWISS IK10 Pantalla estanca para alumbrado industrial interior, GEWISS IK10 o equivalente, en policarbonato, color gris, IK10, clase 1, IP65, con lámpara fluorescente FD de 1x58 W, totalmente equipada incluso lámpara, instalación y conexionado, según REBT-02.			
M01B0070	0.400 h	Oficial electricista	14.75	5.90	
M01B0080	0.400 h	Ayudante electricista	14.01	5.60	
E17ACC0120	1.000 ud	Pantalla estanca 1x58 W, FD, GEWISS IK10	43.50	43.50	
E17CB0020	2.000 ud	Lámpara fluorescente FD/G13 36 W	4.61	9.22	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>64.22</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

### SUBAPARTADO D18NB ILUMINACIÓN EXTERIOR

#### ELEMENTO D18NBB PROYECTORES EXTERIORES

<b>D18NBB0020</b>	<b>ud</b>	<b>Proyector simétrico, 70 W MD, GEWISS HORUS2</b>			
		Proyector para exteriores (especialmente idóneo para instalaciones expuestas a los agentes atmosféricos) GEWISS HORUS2 o equivalente, de tecnopolímero, color gris humo, de óptica simétrica, y lámpara de descarga de halogenuros metálicos MD de 70 W, grado de protección IP 65, Clase II, totalmente equipado incluso instalación y conexionado, según REBT-02.			
M01B0070	1.000 h	Oficial electricista	14.75	14.75	
M01B0080	1.000 h	Ayudante electricista	14.01	14.01	
E17BB0040	1.000 ud	Proyector simétrico, 70 W MD, GEWISS HORUS2	186.66	186.66	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>215.42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS QUINCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>D18NBB0030</b>	<b>ud</b>	<b>Proyector simétrico extensivo, 250 W ST, GEWISS HORUS3</b>			
		Proyector para exteriores (especialmente idóneo para instalaciones expuestas a los agentes atmosféricos) GEWISS HORUS3 o equivalente, de tecnopolímero, color gris humo, de óptica simétrica extensiva y lámpara de descarga de sodio de alta presión ST de 250 W, grado de protección IP 65, Clase II, totalmente equipado incluso instalación y conexionado, según REBT-02.			
M01B0070	1.000 h	Oficial electricista	14.75	14.75	
M01B0080	1.000 h	Ayudante electricista	14.01	14.01	
E17BB0150	1.000 ud	Proyector simétrico extensivo, 250 W ST, GEWISS HORUS3	257.04	257.04	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>285.80</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

<b>D18NBB0040</b>	<b>ud</b>	<b>Proyector simétrico, gris, 150 W MD, GEWISS MERCURIO1</b>			
		Proyector para exteriores GEWISS MERCURIO1 o equivalente, de aluminio, color gris grafito, de óptica simétrica y lámpara de descarga de halogenuros metálicos MD de 150 W, grado de protección IP 66, Clase I, totalmente equipado incluso instalación y conexionado, según REBT-02.			
M01B0070	1.000 h	Oficial electricista	14.75	14.75	
M01B0080	1.000 h	Ayudante electricista	14.01	14.01	
E17BB0300	1.000 ud	Proyector simétrico, gris, 150 W MD, GEWISS MERCURIO1	196.86	196.86	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>225.62</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>D18NBB0090</b>	<b>ud</b>	<b>Proyector 24 leds, 50 W, 4000 K, 4350 lm, circular, GEWISS SATUR</b>			
		Proyector arquitectural para exterior, para superficie, GEWISS SATURNO LED o equivalente, de óptica circular, color gris grafito, grado de protección IP65, clase II, con lámpara de 24 leds, potencia 50 W, alimentación 700 mA, temperatura color 4000 K, flujo 4350 lúmenes, totalmente equipado incluso instalación y conexionado, según REBT-02.			
M01B0070	1.000 h	Oficial electricista	14.75	14.75	
M01B0080	1.000 h	Ayudante electricista	14.01	14.01	
E17BB0820	1.000 ud	Proyector 24 leds, 50 W, 700 mA, 4000 K, 4350 lm, circular, GEWI	676.26	676.26	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>705.02</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS

<b>D18NBB0100</b>	<b>ud</b>	<b>Proyector 7 leds, 7 W, 350 mA, 6300 K, circular, GEWISS DEDALO L</b>			
		Proyector arquitectural para exterior, GEWISS DEDALO LED o equivalente, de óptica circular, color gris grafito, grado de protección IP66, clase II, con lámpara de 7 leds, potencia 7 W, alimentación 350 mA, temperatura color 6300 K, flujo 4350 lúmenes, totalmente equipado incluso instalación y conexionado, según REBT-02.			
M01B0070	1.000 h	Oficial electricista	14.75	14.75	
M01B0080	1.000 h	Ayudante electricista	14.01	14.01	
E17BB0870	1.000 ud	Proyector 7 leds, 7 W, 350 mA, 6300 K, circular, GEWISS DEDALO L	118.32	118.32	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>147.08</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO D09 VENTILACIÓN, CLIMATIZACIÓN Y EVACUACIÓN DE HUMOS Y GASES</b>					
<b>APARTADO D19A VENTILACIÓN</b>					
<b>SUBAPARTADO D19AE VENTILACIÓN MECÁNICA CONTROLADA (VMC)</b>					
<b>ELEMENTO D19AED ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA VMC</b>					
D19AED0040	ud	Central de ventilación doble flujo, mod. CRITAIR DUO 6, SIBER Central de ventilación doble flujo, mod. CRITAIR DUO 6 de SIBER o equivalente, monofásica de bajo consumo. Con recuperación de calor sensible del aire, del 60%.			
M01B0070	3.000 h	Oficial electricista	14.75	44.25	
M01B0120	3.000 h	Ayudante instalador	14.01	42.03	
M01B0110	3.000 h	Oficial instalador	14.75	44.25	
E29GD0040	1.000 ud	Central de ventilación doble flujo, mod. CRITAIR DUO 6, SIBER	3,155.06	3,155.06	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,285.59</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO D10 INSTALACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

### SUBCAPÍTULO D11 CARPINTERÍA DE ALUMINIO

#### APARTADO D23A VENTANAS

##### SUBAPARTADO D23AD VENTANAS CORREDERAS

##### ELEMENTO D23ADC VENTANAS CORREDERAS DE ALUMINIO LACADO BLANCO/COLOR

##### SUBELEMENTO D23ADCA SISTEMA AL-15 ALUCANSA

D23ADCA0040	ud	Vent 2H corred alum lacado blanco 3,50x1,20 m, ALUCANSA AL-15, a Ventana de dos hojas correderas, de aluminio lacado color blanco, de 3,50x1,20 m, con transmitancia térmica de hueco 4,30 W/m²K, constituida por marco formado por perfiles de 1,5±0,05 mm de espesor y 80 micras de espesor mínimo de lacado, SISTEMA ALUCANSA AL-15 o equivalente, con marcado CE s/UNE-EN 14351-1, con transmitancia térmica de 5,7 W/m²K (según programa Lider, documento reconocido del C.T.E.), ancho del marco (fijo) de 70 mm, con clasificaciones: clase 3, según ensayo de permeabilidad al aire (UNE-EN 1026); clase 7A, según ensayo de estanqueidad al agua (UNE-EN 1027) y clase C5, según ensayo de resistencia al viento (UNE-EN 12211); con valor de aislamiento acústico a ruido aéreo de 32 dB (UNE-EN ISO 10140-2); con doble acristalamiento formado por dos vidrios monolíticos incoloros con cámara de aire, de espesor total 5+6+4 mm (cristal+cámara+cristal), con transmitancia térmica de 3,3 W/m²K (según fabricante), incluso precerco de aluminio sistema ALUCANSA, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios ALUCANSA, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E.			
E05ADCA0040	1.000 ud	Vent 2H corred alum lacado blanco 1,50x1,20 m, sist. AL-15 ALUCA	234.86	234.86	
E39ACA0020	1.800 m²	Doble acristalamiento UVA 5+6+4 mm AGLASS	29.75	53.55	
M01B0140	2.500 h	Oficial carpintero	14.75	36.88	
M01B0150	2.500 h	Ayudante carpintero	14.01	35.03	
M01A0010	1.000 h	Oficial primera	14.75	14.75	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>375.07</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>APARTADO D23D PUERTAS</b>					
<b>SUBAPARTADO D23DA PUERTAS ABATIBLES</b>					
<b>ELEMENTO D23DAC PUERTAS ABATIBLES DE ALUMINIO LACADO BLANCO/COLOR</b>					
<b>SUBELEMENTO D23DACA SISTEMA AL-29 ALUCANSA</b>					
D23DACA0020	ud	<b>Puerta peatonal 1H abat eje vert alum lacado blanco 0,90x2,10 m,</b> Puerta peatonal de una hoja abatible, de aluminio lacado color blanco, de 0,90x2,10 m, constituida por marco formado por perfiles de 1,3±0,05 mm de espesor y 80 micras de espesor mínimo de lacado, SISTEMA ALUCANSA AL-29 o equivalente, con marcado CE s/UNE-EN 14351-1, ancho del marco (fijo) de 40 mm, con acristalamiento formado por vidrio laminado de seguridad stadip 8 mm (4+4) incoloro, con transmitancia térmica de 5,7 W/m²K (según fabricante), incluso precerco de aluminio sistema ALUCANSA, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios ALUCANSA, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E.			
E05DACA0020	1.000 ud	Puerta peatonal 1H abat eje v vert alum lacado blanco 0,90x2,10 m,	170.64	170.64	
E39ADA0050	1.890 m²	Stadip 8 mm (4+4) incoloro	42.44	80.21	
M01B0140	4.020 h	Oficial carpintero	14.75	59.30	
M01B0150	4.020 h	Ayudante carpintero	14.01	56.32	
M01A0010	1.000 h	Oficial primera	14.75	14.75	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>381.22</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

D23DACA0040	ud	<b>Puerta peatonal 2H abat eje vert alum lacado blanco 1,60x2,10 m,</b> Puerta peatonal de dos hojas abatibles, de aluminio lacado color blanco, de 1,60x2,10 m, constituida por marco formado por perfiles de 1,3±0,05 mm de espesor y 80 micras de espesor mínimo de lacado, SISTEMA ALUCANSA AL-29 o equivalente, con marcado CE s/UNE-EN 14351-1, ancho del marco (fijo) de 40 mm, con acristalamiento formado por vidrio laminado de seguridad stadip 8 mm (4+4) incoloro, con transmitancia térmica de 5,7 W/m²K (según fabricante), incluso precerco de aluminio sistema ALUCANSA, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios ALUCANSA, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E.			
E05DACA0040	1.000 ud	Puerta peatonal 2H abat eje v vert alum lacado blanco 1,60x2,10 m,	266.33	266.33	
E39ADA0050	3.360 m²	Stadip 8 mm (4+4) incoloro	42.44	142.60	
M01B0140	5.750 h	Oficial carpintero	14.75	84.81	
M01B0150	5.750 h	Ayudante carpintero	14.01	80.56	
M01A0010	1.000 h	Oficial primera	14.75	14.75	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>589.05</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>APARTADO D23I BARANDILLAS</b>					
D23IB		BARANDILLAS DE ALUMINIO ANODIZADO BRONCE			
			Sin descomposición		
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>12,567.65</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL QUINIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

### APARTADO D23K PUERTAS AUTOMÁTICAS

#### SUBAPARTADO D23KA PUERTAS AUTOMÁTICAS

##### ELEMENTO D23KAA PUERTAS BATIENTES

D23KAA0070	ud	<b>Puerta batiente DIASAN 2 hojas, aluminio 3500 x 3000 mm., instal</b> Puerta batiente DIASAN o equivalente, 2 hojas, realizada en periferia perimetral de aluminio extrusionado de 80mm., con 4 robustas escuadras de aluminio fundido en las esquinas, cojinete superior e inferior, Interior en lamas de aluminio doble pared o panel sandwich. Etiquetas con los datos identificativos de la puerta, la marca CE y las principales advertencias. Manual de empleo y manutención con las certificaciones de conformidad.. Medidas: 4000 x 3000 mm. Instalada.			
E05KA0070	1.000 ud	Puerta batiente DIASAN 2 hojas, aluminio 3500 x 3000 mm., instal	3,665.19	3,665.19	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>3,665.19</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

##### D23KAA0110 ud Motores para puerta batiente DIASAN 2 hojas, hasta 3 m uso Comun

Motores para puerta batiente 2 hojas DIASAN o equivalente, oleodinámico reversible hasta 3 metros, uso Comunitario intensivo, cuadro de control, contenedor para cuadro de control, receptor monocanal, mando a distancia, pulsador, fotocélula, electrocerradura, todo correctamente instalado.

E05KA0110	1.000 ud	Motores para puerta batiente DIASAN 2 hojas, hasta 3 m uso Comun	1,794.57	1,794.57	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>1,794.57</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO D12 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### APARTADO D27A SISTEMAS DE DETECCIÓN Y COMUNICACIÓN ALARMA

#### APARTADO D27B SISTEMAS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

##### SUBAPARTADO D27BA EXTINTORES

##### ELEMENTO D27BAA EXTINTORES DE POLVO, PORTÁTILES

D27BAA0030	ud	<b>Extintor portátil de polvo polivalente, 9 kg, fuegos ABC</b> Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 9 kg de agente extintor, con soporte, válvula de disparo, difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, totalmente instalado. Según C.T.E. DB SI.			
M01A0030	0.200 h	Peón	13.89	2.78	
E26BAA0030	1.000 ud	Extint port polv o poliv 9 kg ABC	50.60	50.60	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>53.38</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>APARTADO D27C SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIOS</b>					
<b>APARTADO D27D SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN</b>					
<b>SUBCAPÍTULO D13 INSTALACIONES DE ELEMENTOS VARIOS</b>					
<b>APARTADO D29D ALCANTARILLADO</b>					
<b>SUBAPARTADO D29DA CANALIZACIONES PARA REDES DE ALCANTARILLADO</b>					
<b>ELEMENTO D29DAB CANALIZACIONES DE POLIETILENO</b>					
D29DAB0010	m	<b>Tub. saneam. presión PE D110 Tuyper Grupo</b> Tubería de saneamiento de polietileno, SN-6 (rigidez anular nominal 6 kN/m <sup>2</sup> ), según UNE-EN 13476, Grupo Tuyper o equivalente, de D 110 mm, compuesta de dos capas: una exterior en color marrón y lisa, y una interior lisa y en color blanco, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.			
M01A0010	0.040 h	Oficial primera	14.75	0.59	
M01A0030	0.060 h	Peón	13.89	0.83	
E28EC0010	1.000 m	Tubería saneam. PE SN6 D 110 mm, Tuyper Grupo (T.P.P.)	12.63	12.63	
E01CA0020	0.066 m <sup>3</sup>	Arena seca	26.70	1.76	
QAC0010	0.010 h	Camión grúa 20 t	32.74	0.33	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>16.14</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

D29DAB0020	m	<b>Tub. saneam. PEAD D110 Tigre Grupo</b> Tubería de saneamiento de polietileno de alta densidad, SN-10 (rigidez anular nominal 10 kN/m <sup>2</sup> ), según UNE-EN 13476, de D 110 mm, compuesta de dos capas: una exterior en color negro y lisa y una interior lisa y en color blanco, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.			
M01A0010	0.040 h	Oficial primera	14.75	0.59	
M01A0030	0.060 h	Peón	13.89	0.83	
E28EC0020	1.000 m	Tubería saneam. PEAD SN10 D 110 mm, Grupo Tigre	15.32	15.32	
E01CA0020	0.070 m <sup>3</sup>	Arena seca	26.70	1.87	
QAC0010	0.010 h	Camión grúa 20 t	32.74	0.33	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>18.94</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

### ELEMENTO D29DAE CANALIZACIONES DE FUNDICIÓN

#### SUBAPARTADO D29DB ARQUETAS, POZOS Y REGISTROS PARA REDES DE ALCANTARILLADO

#### ELEMENTO D29DBB POZOS PARA REDES DE ALCANTARILLADO

D29DBB0010	ud	<b>Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t</b> 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.			
M01A0010	0.500 h	Oficial primera	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 m <sup>3</sup>	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	29.17	
A06D0020	1.460 m <sup>3</sup>	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4.58	6.69	
A06C0030	1.180 m <sup>3</sup>	Relleno localizado con material de excavación.	7.48	8.83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>530.89</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D29DBB0020	m	<b>Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte variable (central)</b> Pozo de registro circular (parte variable), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por anillos 1000/1200 mm (Dxh), incluso pates montados en fábrica, juntas de estanqueidad o material de sellado, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.			
M01A0030	0.300 h	Peón	13.89	4.17	
M01A0010	0.300 h	Oficial primera	14.75	4.43	
QAC0010	0.200 h	Camión grúa 20 t	32.74	6.55	
E28AC0030	0.833 ud	Anillo de pozo 1000/1200 (Dxh) e=120 mm i/pates	124.71	103.88	
E28AD0020	0.833 ud	Junta de goma D=1000 mm	6.78	5.65	
A06B0010	2.110 m³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	23.32	
A06D0020	1.210 m³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4.58	5.54	
A06C0030	0.900 m³	Relleno localizado con material de excavación.	7.48	6.73	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>160.27</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

### SUBPARTADO D29DE CAMARAS DE DESCARGA

D29DE0010	ud	<b>Cámara de descarga de 1,85 x 1,30 x 2,20 m</b> Cámara de descarga de 1,85 x 1,30 x 2,20 m, realizada con fábrica de bloque macizo de 20x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente con aristas y rincones a media caña, con fondo de hormigón en masa de fck=15 N/mm², tapa de hormigón HM-25/P/16/l armado con acero B 400 S, D=16 mm c/10 cm, de 15 cm de espesor, incluso grifo de alimentación, sifón de descarga de 20 l/s, relleno de arena en la base, y registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil, para entrada/salida de conducción DN 110 mm Todo ello acabado s/ NTE ISA-12.			
A03A0080	0.299 m³	Hormigón en masa HM-25/P/16/l	111.74	33.41	
E28IBD0010	1.000 ud	Sifón p/cámara de descarga 20 l/s.	252.61	252.61	
E10AE0020	76.800 ud	Bloque de hormigón de áridos de picón, macizo, 20x25x50 cm, CE c	2.41	185.09	
A02A0030	0.150 m³	Mortero 1:5 de cemento	105.46	15.82	
E01CA0020	0.400 m³	Arena seca	26.70	10.68	
A02D0030	0.031 m³	Mortero bastardo 1:2:10, cemento, cal y arena fina	132.82	4.12	
A03A0030	0.463 m³	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm²	95.52	44.23	
A04A0010	20.300 kg	Acero corrugado B 400 S, elaborado y colocado.	1.37	27.81	
E28BC0110	1.000 ud	Tapa redonda articulada y marco octogonal p/ calzada, ø 600 mm,	153.73	153.73	
E15KD0030	1.000 ud	Grifo bola con racor para manguera 1".	12.33	12.33	
M01A0010	6.000 h	Oficial primera	14.75	88.50	
M01A0030	6.000 h	Peón	13.89	83.34	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>911.67</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS ONCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>APARTADO D29F FIRMES</b>					
<b>SUBAPARTADO D29FC RIEGOS ASFÁLTICOS</b>					
<b>D29FC0030</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Riego de adherencia realizado con emulsión C60B3 ADH (ECR-1)</b> Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60B3 ADH (antigua ECR-1), 0,6 kg/m <sup>2</sup> , 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	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>0.88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

### SUBAPARTADO D29FD MEZCLAS ASFÁLTICAS

<b>D29FD0020</b>	<b>t</b>	<b>Mezcla asfáltica en caliente AC 22 base G (antiguo G-20)</b> Mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, gruesa, AC 22 base G (antiguo G-20), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, en capa base, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,37 t/m <sup>3</sup>			
E01CB0010	0.350 t	Arido machaqueo 0-4 mm	16.45	5.76	
E01CB0030	0.250 t	Arido machaqueo 4-8 mm	14.90	3.73	
E01CB0050	0.200 t	Arido machaqueo 8-16 mm	14.45	2.89	
E01CB0090	0.150 t	Arido machaqueo 16-32 mm	15.00	2.25	
E01KA0010	0.060 t	Betún asfáltico B 50/70	553.25	33.20	
QAF0060	0.020 h	Planta de mezclas asfálticas en caliente	330.30	6.61	
QAF0050	0.020 h	Extendedora 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	0.340 h	Peón	13.89	4.72	
M01A0010	0.340 h	Oficial primera	14.75	5.02	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>70.86</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

### APARTADO D29H JARDINERÍA

#### SUBAPARTADO D29HB ESPECIES VEGETALES

##### ELEMENTO D29HBF CÉSPED Y TAPIZANTES

<b>D29HBF0020</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Plantación de Césped en esquejes</b> Plantación de Césped en esquejes, tipo Cynodon, con una densidad de 50 esq/m <sup>2</sup> , incluso preparación del terreno, colocación y extendido de arena de picón con un espesor de 6/8 cm, incorporación de abono de fondo y turba, perfilado a mano, plantación, rastrillado y primer riego.			
M01A0010	0.300 h	Oficial primera	14.75	4.43	
M01A0030	0.300 h	Peón	13.89	4.17	
E30BG0010	1.000 m <sup>2</sup>	Césped en esquejes, tipo Cynodon, densidad 50 esq/m <sup>2</sup>	3.60	3.60	
E01CA0050	0.080 m <sup>3</sup>	Arena fina de picón.	21.00	1.68	
E30AB0020	0.004 kg	Abono complejo de lenta liberación	0.80	0.00	
E30AB0010	0.200 ud	Turba en paca de 250 l	25.00	5.00	
E01E0010	0.010 m <sup>3</sup>	Agua	2.11	0.02	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>18.90</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>APARTADO D29J INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN URBANIZACIÓN</b>					
<b>SUBAPARTADO D29JB ALUMBRADO PÚBLICO</b>					
<b>ELEMENTO D29JBA BASES PARA ALUMBRADO PÚBLICO</b>					
<b>D29JBA0040</b>	<b>ud</b>	<b>Base hormigón p/cimentación de báculo o columna de 8&lt;h&lt;10 m</b>			
		Base para cimentación de báculo o columna de 8 a 10 m de altura, realizada con hormigón en masa de fck=17,5 N/mm <sup>2</sup> , incluso encofrado, excavación precisa, recibido de pernos de anclaje y codo PVC D 110 colocado.			
M01A0010	0.320 h	Oficial primera	14.75	4.72	
M01A0030	0.320 h	Peón	13.89	4.44	
A03A0050	1.200 m <sup>3</sup>	Hormigón en masa de fck= 17.5 N/mm <sup>2</sup>	101.64	121.97	
A06B0020	1.560 m <sup>3</sup>	Excavación manual en pozos.	64.87	101.20	
A05AA0020	4.800 m <sup>2</sup>	Encofrado y desencofrado de zapatas.	20.26	97.25	
E22CAF0010	2.000 m	Alambre guía 2 mm galvanizado	0.21	0.42	
E28CC0030	1.000 ud	Codo PVC-U sanitario 87-110 mm Redi	2.65	2.65	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>332.65</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

### ELEMENTO D29JBB COLUMNAS Y BÁCULOS PARA ALUMBRADO PÚBLICO

<b>D29JBB0010</b>	<b>ud</b>	<b>Columna troncocónica chapa de acero galv., de h=4 m</b>			
		Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado, de 4 m de altura, incluso pernos de anclaje, instalado.			
M01A0010	0.800 h	Oficial primera	14.75	11.80	
M01A0030	0.800 h	Peón	13.89	11.11	
E17BDA0110	1.000 ud	Columna troncocónica acero galv H=4 m	148.97	148.97	
QAC0010	0.250 h	Camión grúa 20 t	32.74	8.19	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>180.07</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA EUROS con SIETE CÉNTIMOS

<b>D29JBB0040</b>	<b>ud</b>	<b>Báculo de chapa acero galv., de h=10 m y 1 m de brazo</b>			
		Báculo de chapa de acero galvanizado, de 10 m de altura y 1 m de brazo, incluso pernos de anclaje, instalado.			
M01A0010	1.100 h	Oficial primera	14.75	16.23	
M01A0030	1.100 h	Peón	13.89	15.28	
E17BDB0050	1.000 ud	Báculo acero galv H=10m brazo 1 m	412.20	412.20	
QAC0040	0.400 h	Grúa autopropulsada de 35 t	65.21	26.08	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>469.79</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO D14 SEGURIDAD Y SALUD</b>					
<b>SUBCAPÍTULO D15 CONTROL DE CALIDAD</b>					
<b>SUBCAPÍTULO D16 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>					
<b>APARTADO D37B TRANSPORTE DE RESIDUOS</b>					
D37B0060	m <sup>3</sup>	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.			
QAB0030	0.330 h	Camión basculante 15 t	33.36	11.01	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>11.01</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con UN CÉNTIMOS

### APARTADO D37C GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

#### SUBAPARTADO 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.			
E41CA0050	1.000 t	Tasa gestor autorizado tierras y piedras sin contaminar, LER 170	5.00	5.00	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>5.00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **Documento nº2 – Planos**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

- PLANO Nº1 – SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
- PLANO Nº2 – PLANTA GENERAL CONDUCCIÓN BOMBEO I**
- PLANO Nº3 – PLANTA GENERAL CONDUCCIÓN BOMBEO II**
- PLANO Nº4 – PLANTA GENERAL CONDUCCIÓN GRAVEDAD I**
- PLANO Nº5 – PLANTA GENERAL CONDUCCIÓN GRAVEDAD II**
- PLANO Nº6 – DETALLE ANCLAJE CODOS**
- PLANO Nº7 – DETALLE BOMBA SELECCIONADA**
- PLANO Nº8 – DETALLE ZANJA TIPO**
- PLANO Nº9 – PLANTA EDIFICIO EBAR**
- PLANO Nº10 – PLANTA CUBIERTA EBAR**
- PLANO Nº11 – SECCIÓN A-A**
- PLANO Nº12 – SECCIONES B-B Y C-C**
- PLANO Nº13 – SECCIONES D-D Y E-E**
- PLANO Nº14 – SECCIONES F-F Y G-G**
- PLANO Nº15 – ALZADO EXTERIOR EBAR**
- PLANO Nº16 – CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS I**
- PLANO Nº17 – CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS II**
- PLANO Nº18 – CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS III**
- PLANO Nº19 – CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS IV**
- PLANO Nº20 – CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS V**
- PLANO Nº21 – CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS VI**
- PLANO Nº22 – CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS VII**
- PLANO Nº23 – CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS VIII**
- PLANO Nº24 – CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS IX**
- PLANO Nº25 – CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS X**

**PLANO Nº26 – CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS XI**

**PLANO Nº27 – CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS XII**

**PLANO Nº28 – CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS XIII**

**PLANO Nº29 – CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS XIV**

**PLANO Nº30 – DETALLES CONSTRUCTIVOS I**

**PLANO Nº31 – DETALLES CONSTRUCTIVOS II**

**PLANO Nº32 – DETALLES CONSTRUCTIVOS III**



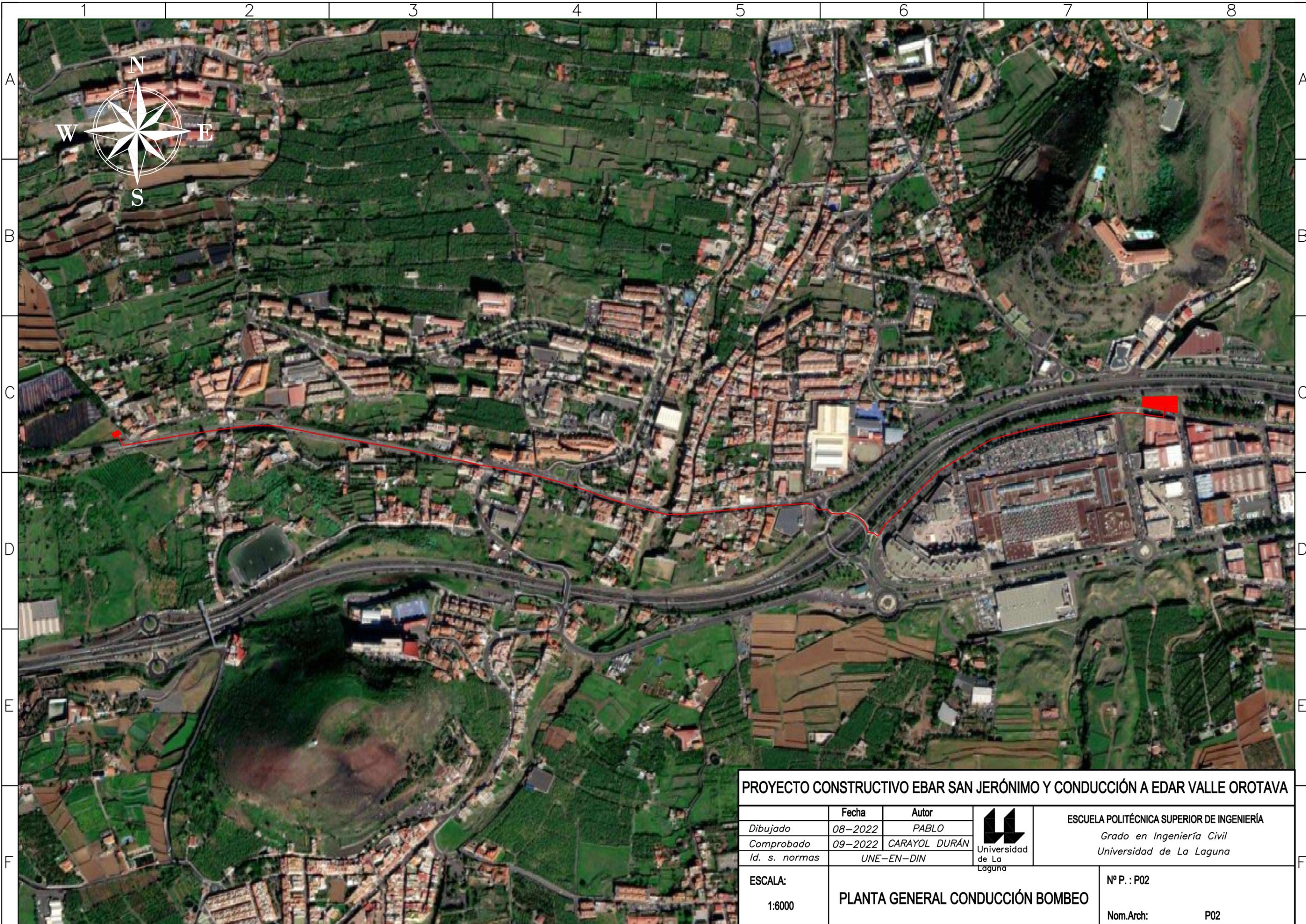
**PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA**

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	PABLO
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
 Grado en Ingeniería Civil  
 Universidad de La Laguna

ESCALA: VARIAS	<b>SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO</b>	Nº P. : 1 Nom.Arch: P01_SITUACIÓN
-------------------	----------------------------------	--------------------------------------



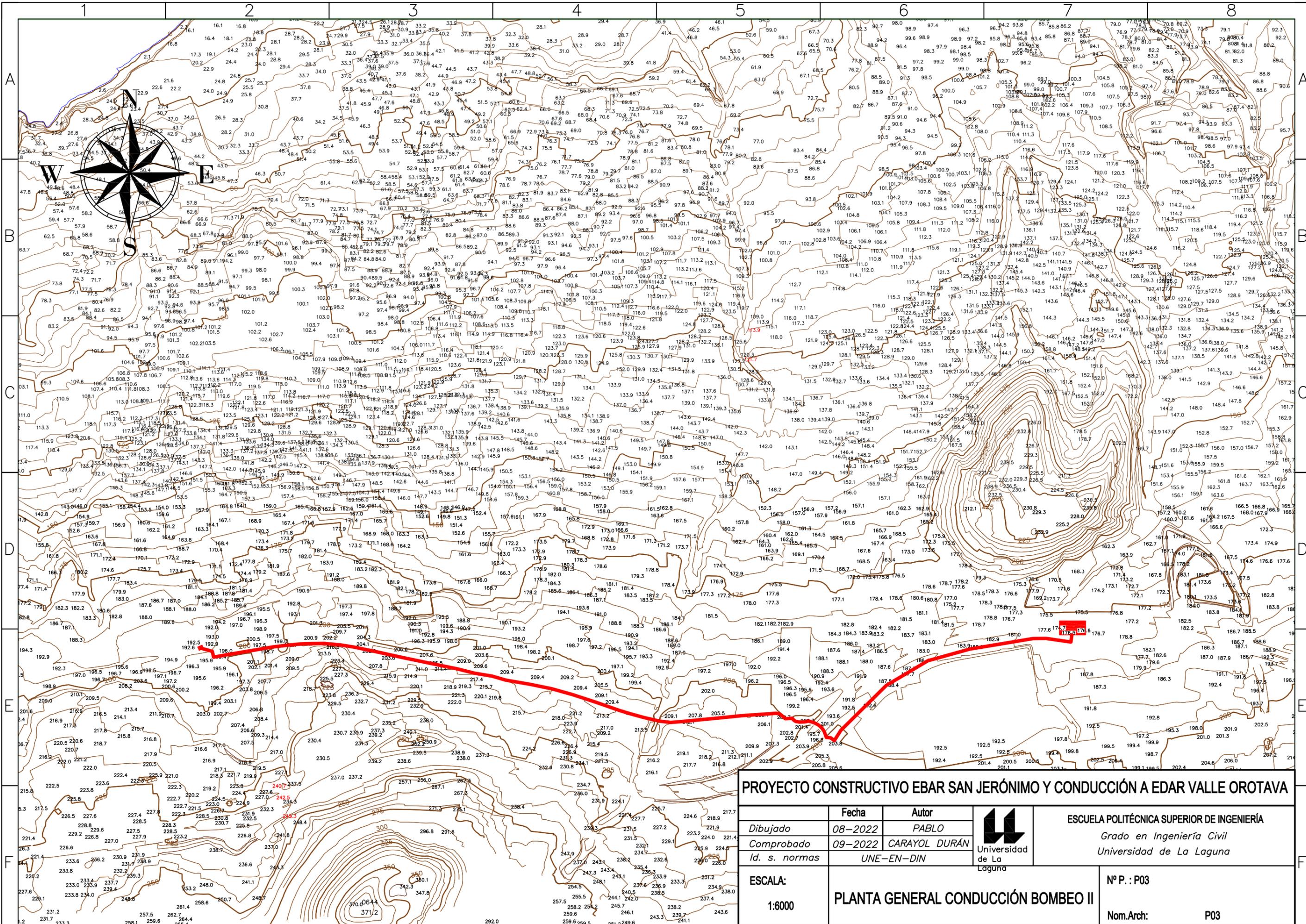
**PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA**

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	08-2022	PABLO
<i>Comprobado</i>	09-2022	CARAYOL DURÁN
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN	



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
*Grado en Ingeniería Civil*  
*Universidad de La Laguna*

ESCALA: 1:6000	<b>PLANTA GENERAL CONDUCCIÓN BOMBEO</b>	Nº P. : P02 Nom.Arch: P02
-------------------	---	------------------------------



**PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA**

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	PABLO
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	

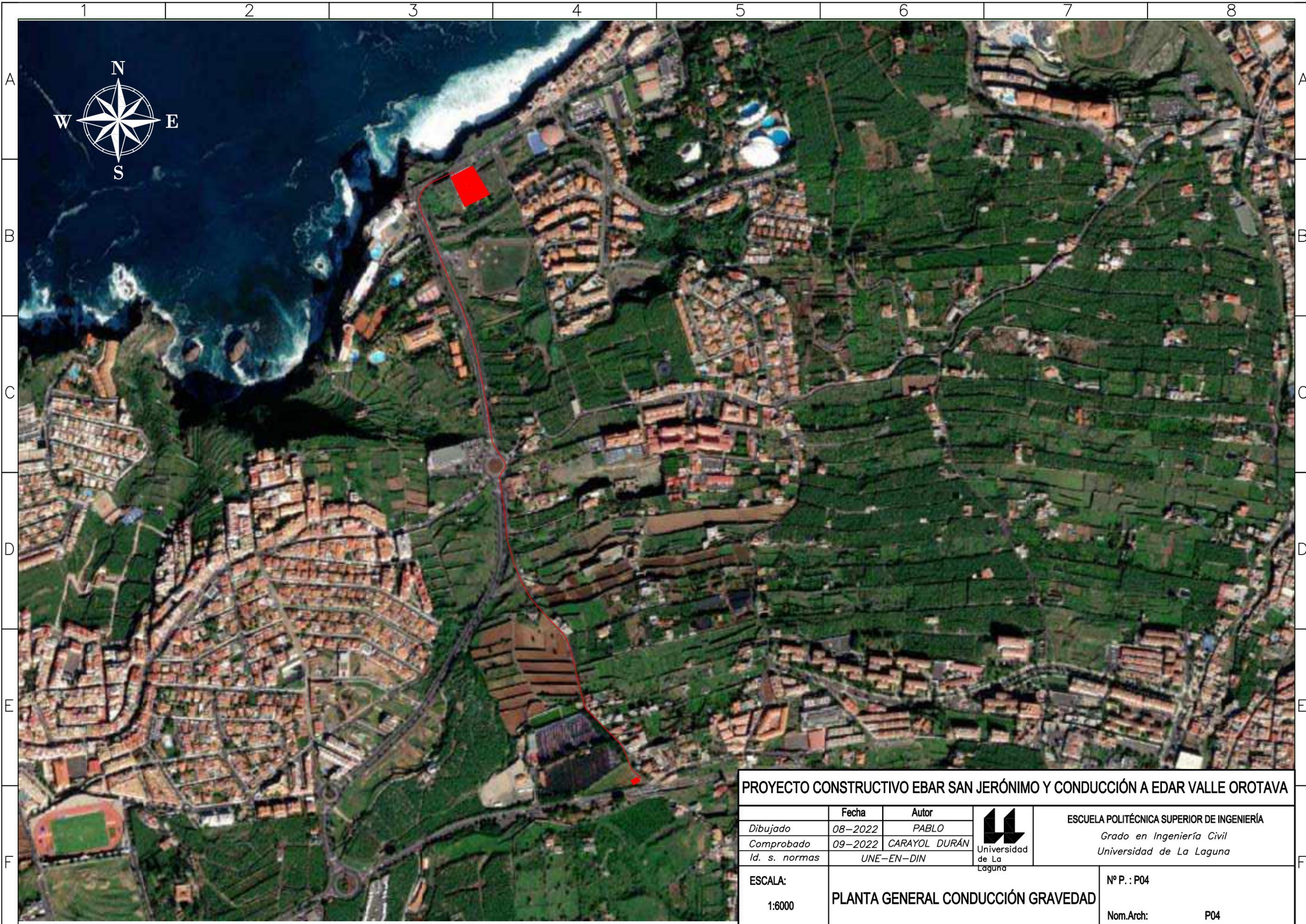


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
 Grado en Ingeniería Civil  
 Universidad de La Laguna

ESCALA:  
 1:6000

**PLANTA GENERAL CONDUCCIÓN BOMBEO II**

Nº P. : P03  
 Nom.Arch: P03



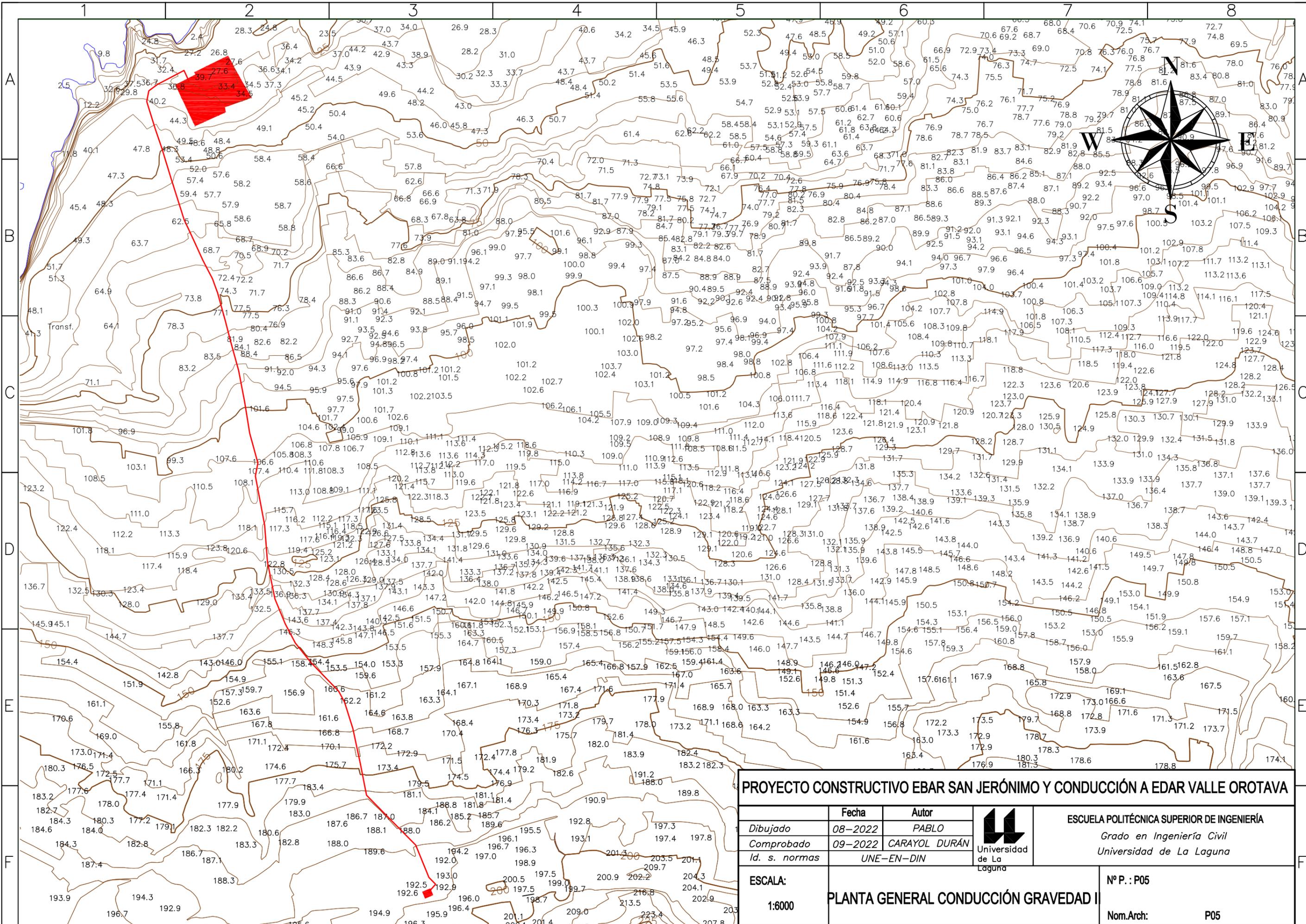
**PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA**

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	PABLO
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
 Grado en Ingeniería Civil  
 Universidad de La Laguna

ESCALA: 1:6000	<b>PLANTA GENERAL CONDUCCIÓN GRAVEDAD</b>	Nº P. : P04 Nom.Arch: P04
-------------------	---	------------------------------



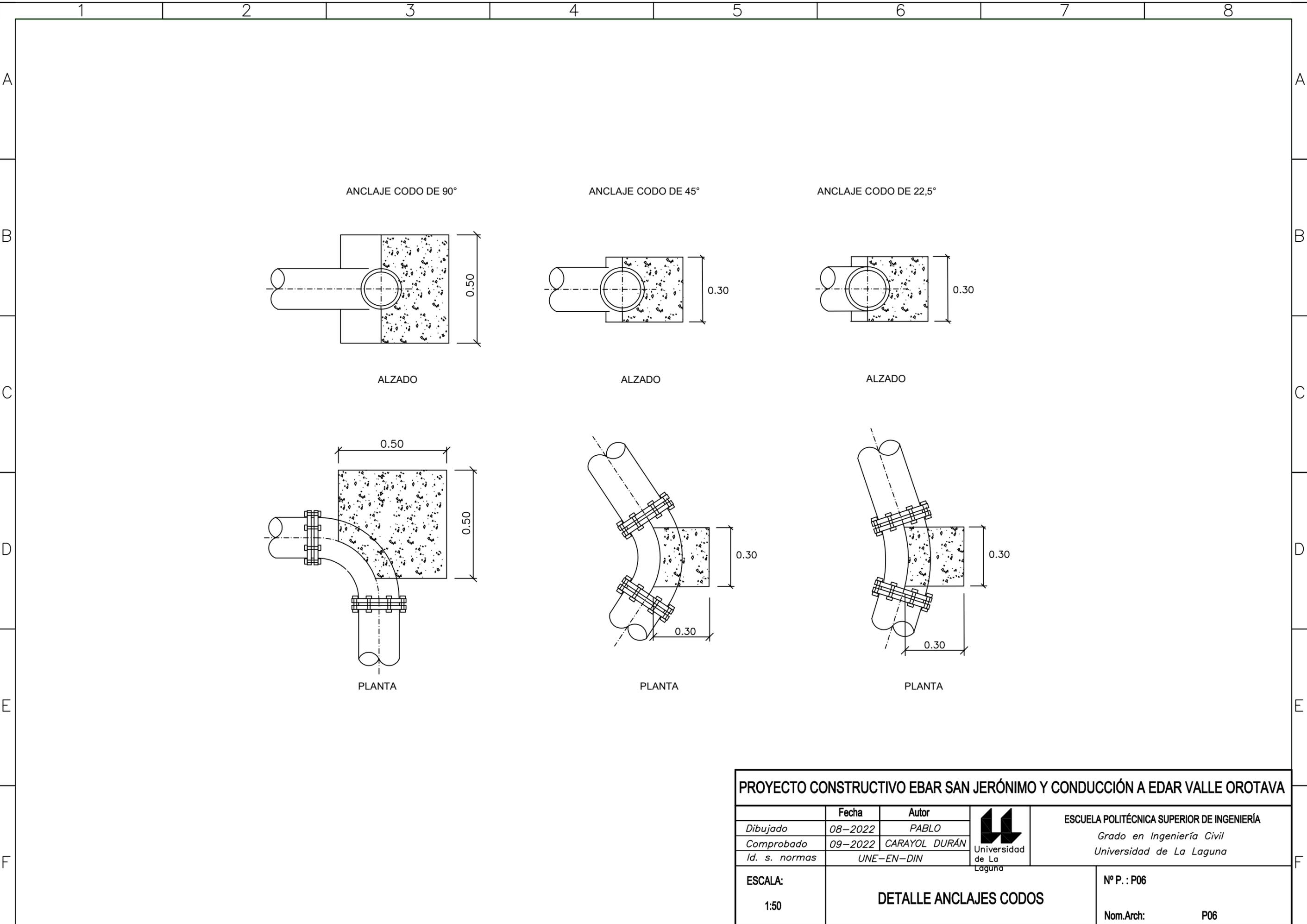
**PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA**

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	PABLO
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA**  
*Grado en Ingeniería Civil*  
*Universidad de La Laguna*

<b>ESCALA:</b> 1:6000	<b>PLANTA GENERAL CONDUCCIÓN GRAVEDAD II</b>	<b>Nº P. : P05</b>
		<b>Nom.Arch: P05</b>



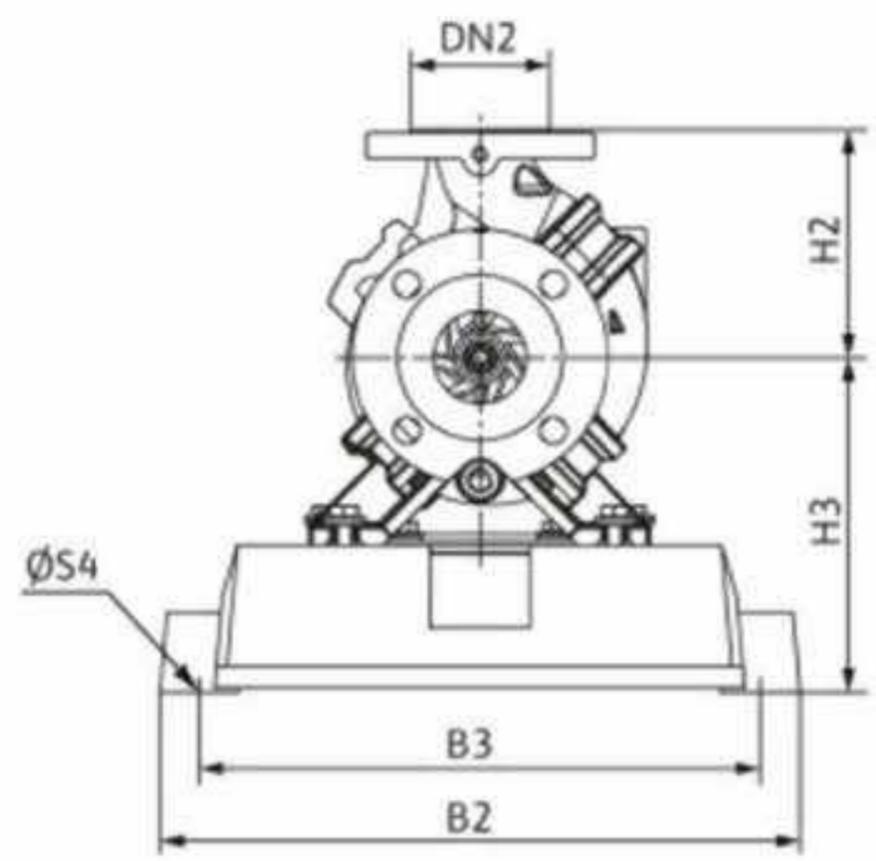
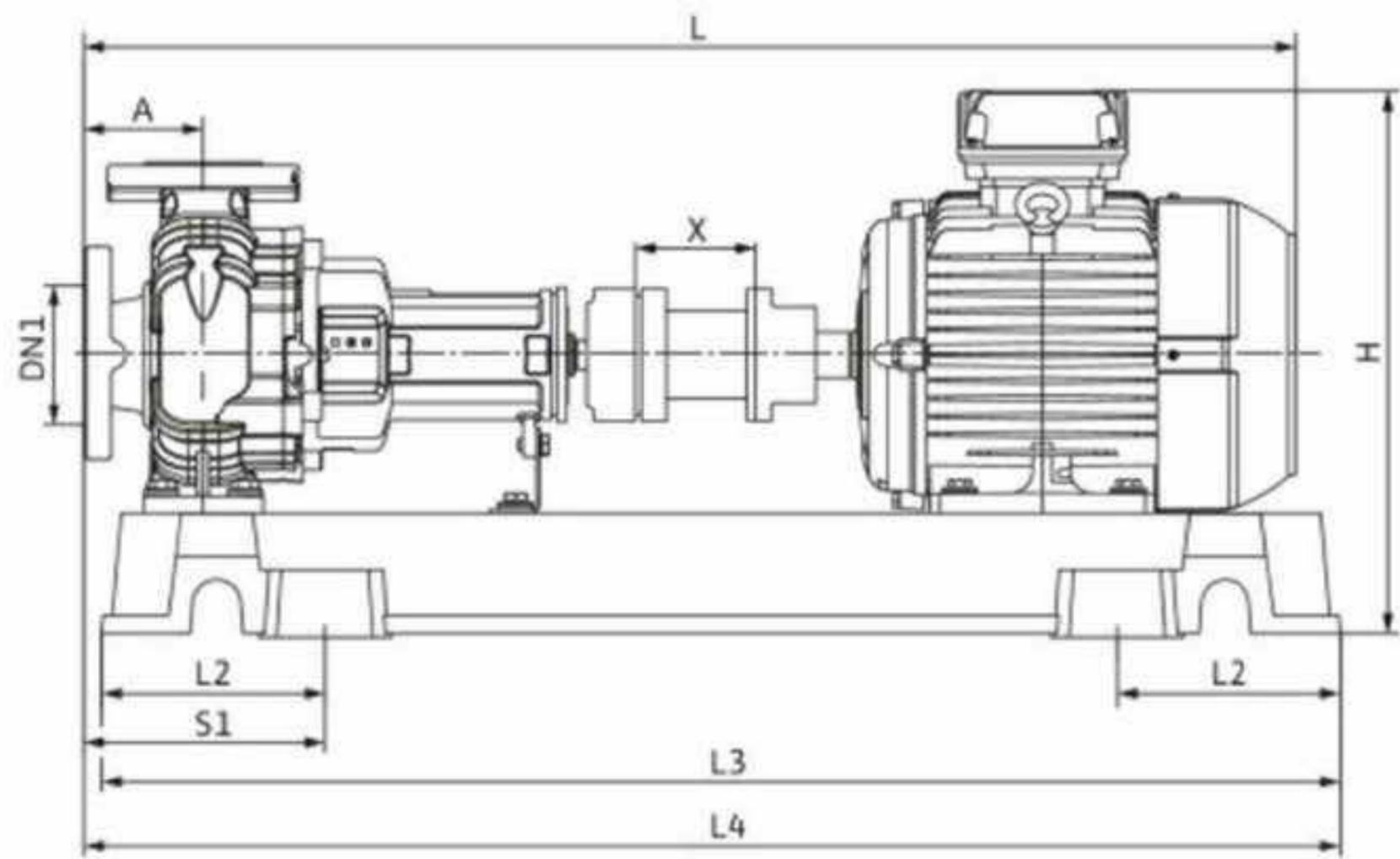
**PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA**

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	PABLO
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



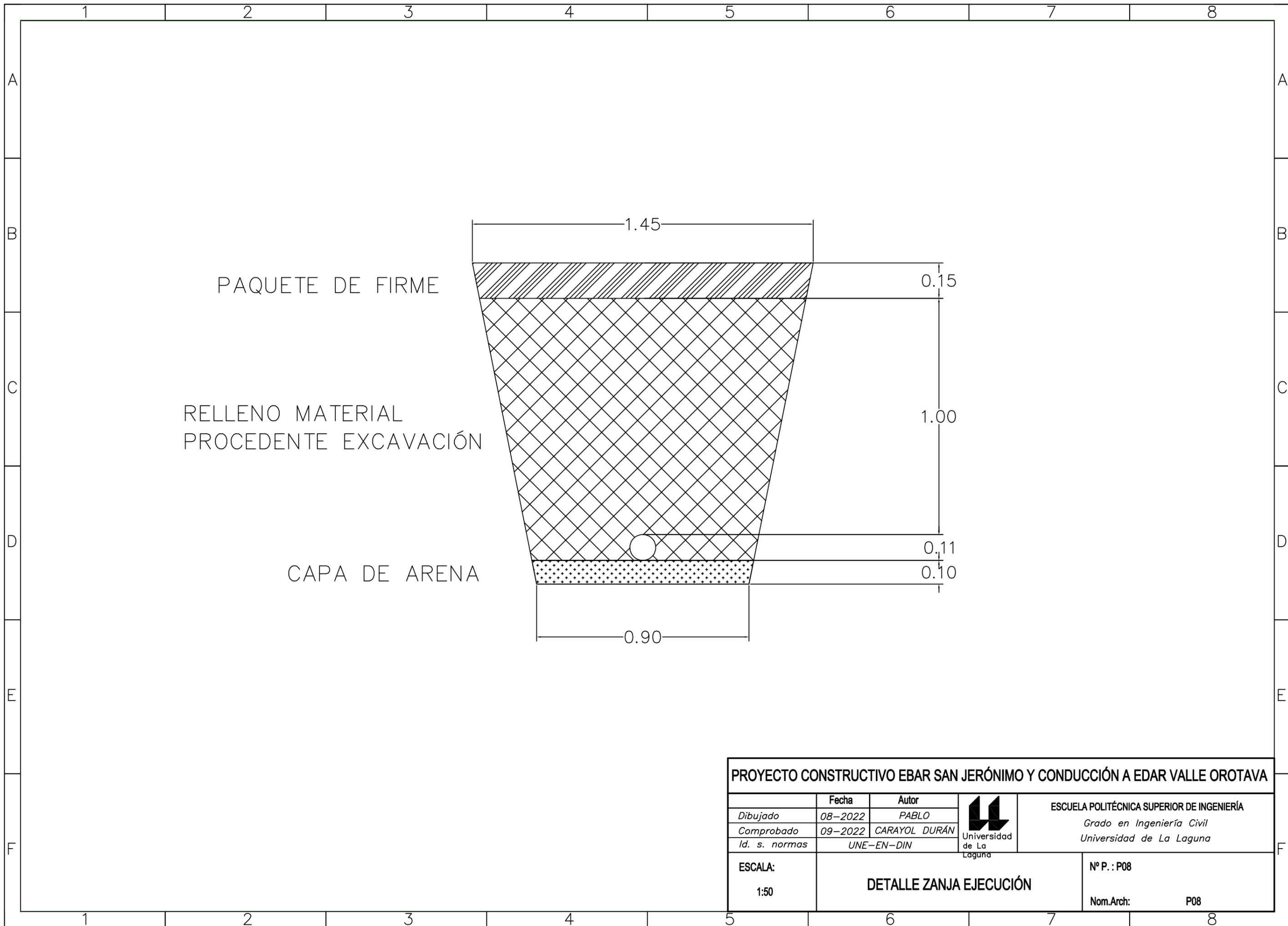
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
 Grado en Ingeniería Civil  
 Universidad de La Laguna

ESCALA: 1:50	<b>DETALLE ANCLAJES CODOS</b>	Nº P. : P06 Nom.Arch: P06
-----------------	-------------------------------	------------------------------



Dimensiones		mm			
A	100	H3	260	S1	225
B2	450	L	1012	X	100
B3	400	L2	185	S4	24
H	482	L3	1030	DN1	DN 65
H2	180	L4	1055	DN2	DN 40

<b>PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA</b>				
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	PABLO		
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	DETALLE DIMENSIONES BOMBA ELEGIDA			Nº P.: P07
SN				Nom.Arch: P07



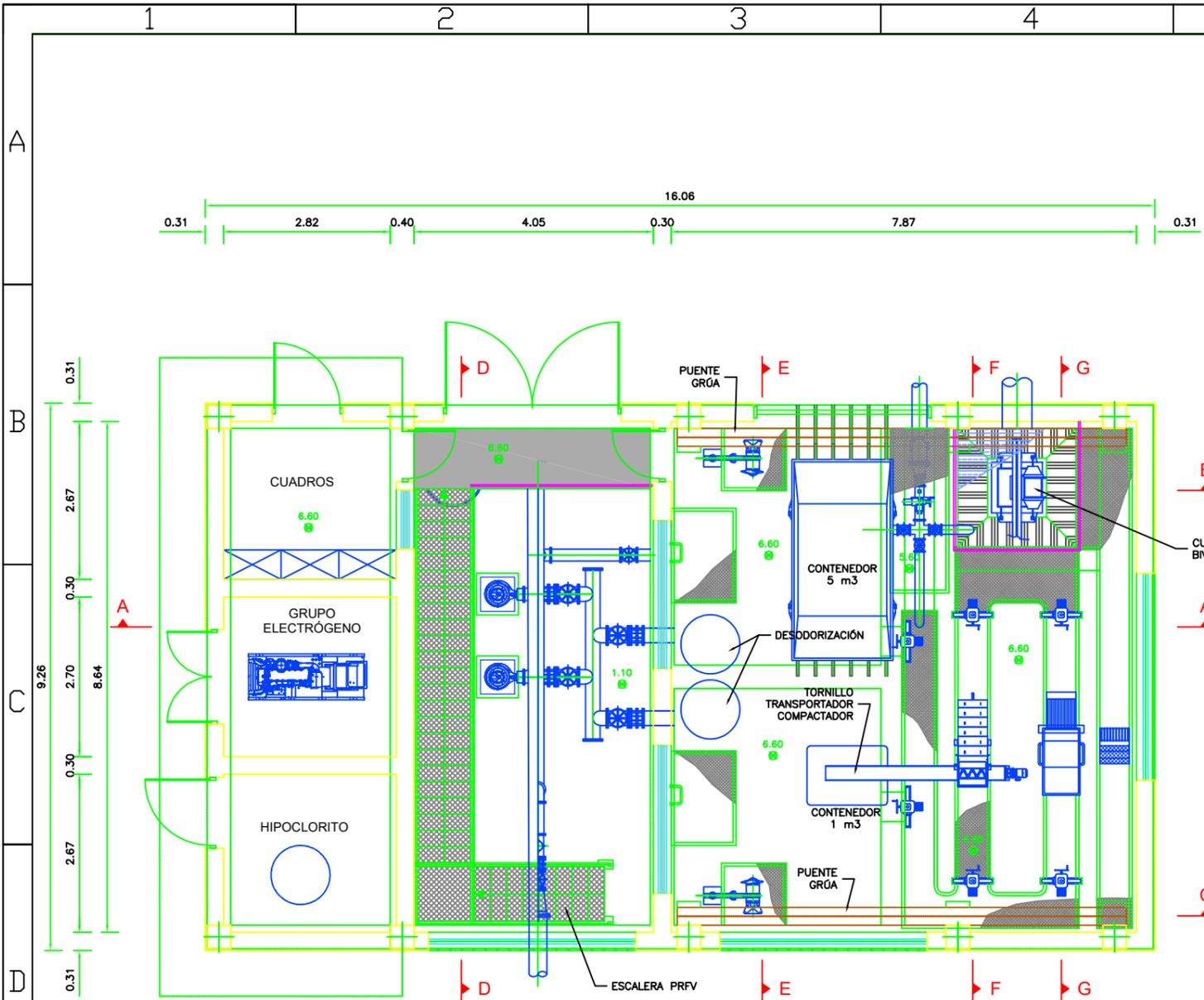
**PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA**

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	PABLO
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
 Grado en Ingeniería Civil  
 Universidad de La Laguna

ESCALA: 1:50	<b>DETALLE ZANJA EJECUCIÓN</b>	Nº P. : P08 Nom.Arch: P08
-----------------	--------------------------------	------------------------------

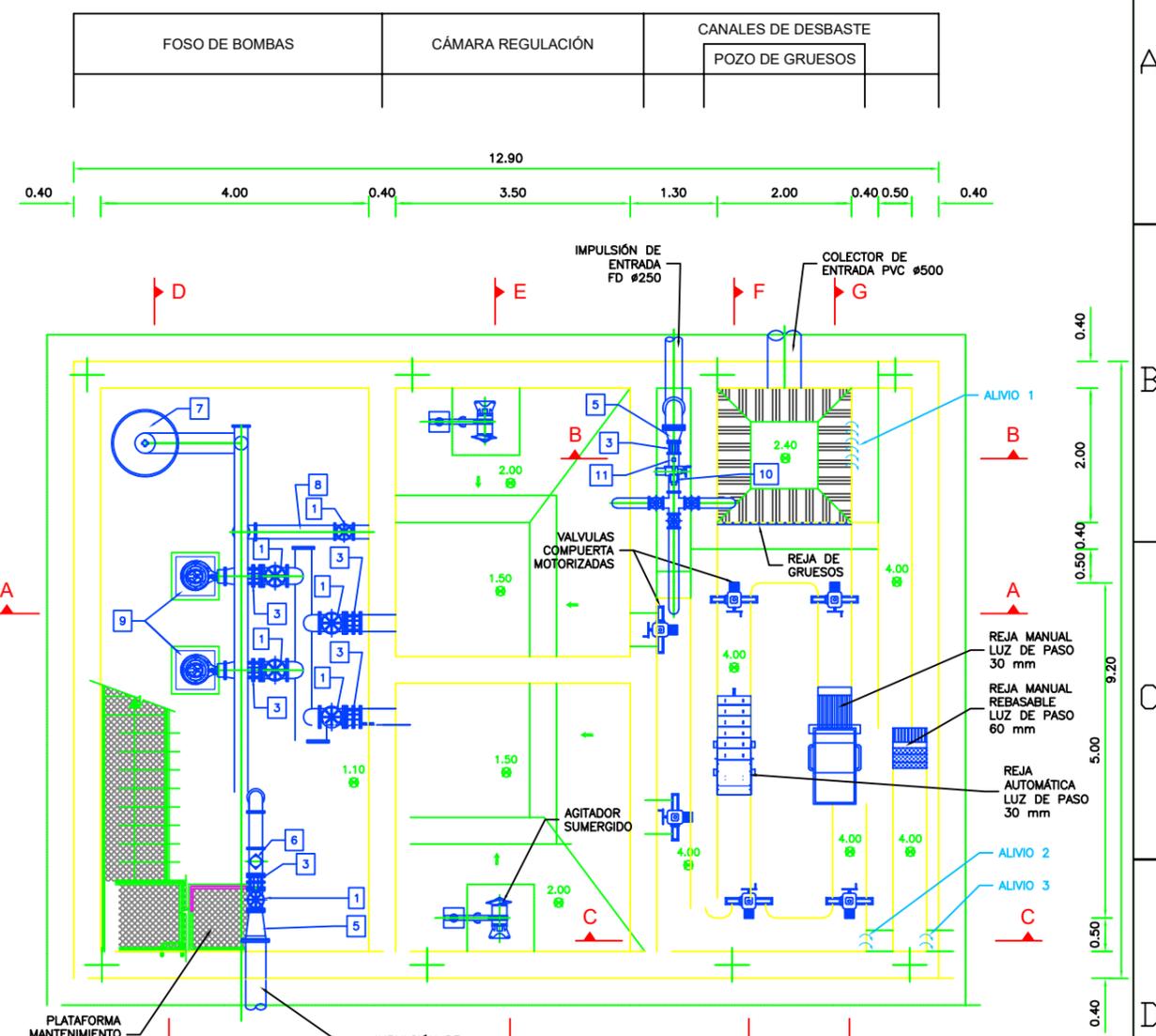


PLANTA-SECCIÓN EDIFICIO  
ESCALA 1:100

LEYENDA

- LONA RETRACTIL
- TRÁMEX PRFV
- BARANDILLA DE ACERO INOXIDABLE
- VÁLVULA DE COMPUERTA
- VÁLVULA DE RETENCIÓN
- CARRETE DE DESMONTAJE
- CAUDALIMETRO
- CONO REDUCCIÓN-AMPLIACIÓN
- VENTOSA
- CALDERÍN
- VACIADO IMPULSIÓN
- BOMBAS INSTALADAS EN SECO  
Q = 4.51 l/s. H 47 mca
- VÁLVULA DE GILLOTINA + ACTUADOR + CONTROLADOR
- TRANSDUCTOR DE PRESIÓN

DIÁMETROS TUBERÍAS	
TUBERÍA	Ø (mm.)
SALIDA CÁMARAS	250
COLECTOR ASPIRACIÓN	250
RAMAL ASPIRACIÓN	250
RAMAL IMPULSIÓN	200
COLECTOR IMPULSIÓN	200
VACIADO COLECTOR IMPULSIÓN	200
ENTRADA A CALDERÍN	300
SALIDA EBAR	110



PLANTA-SECCIÓN PRETRATAMIENTO  
ESCALA 1:100

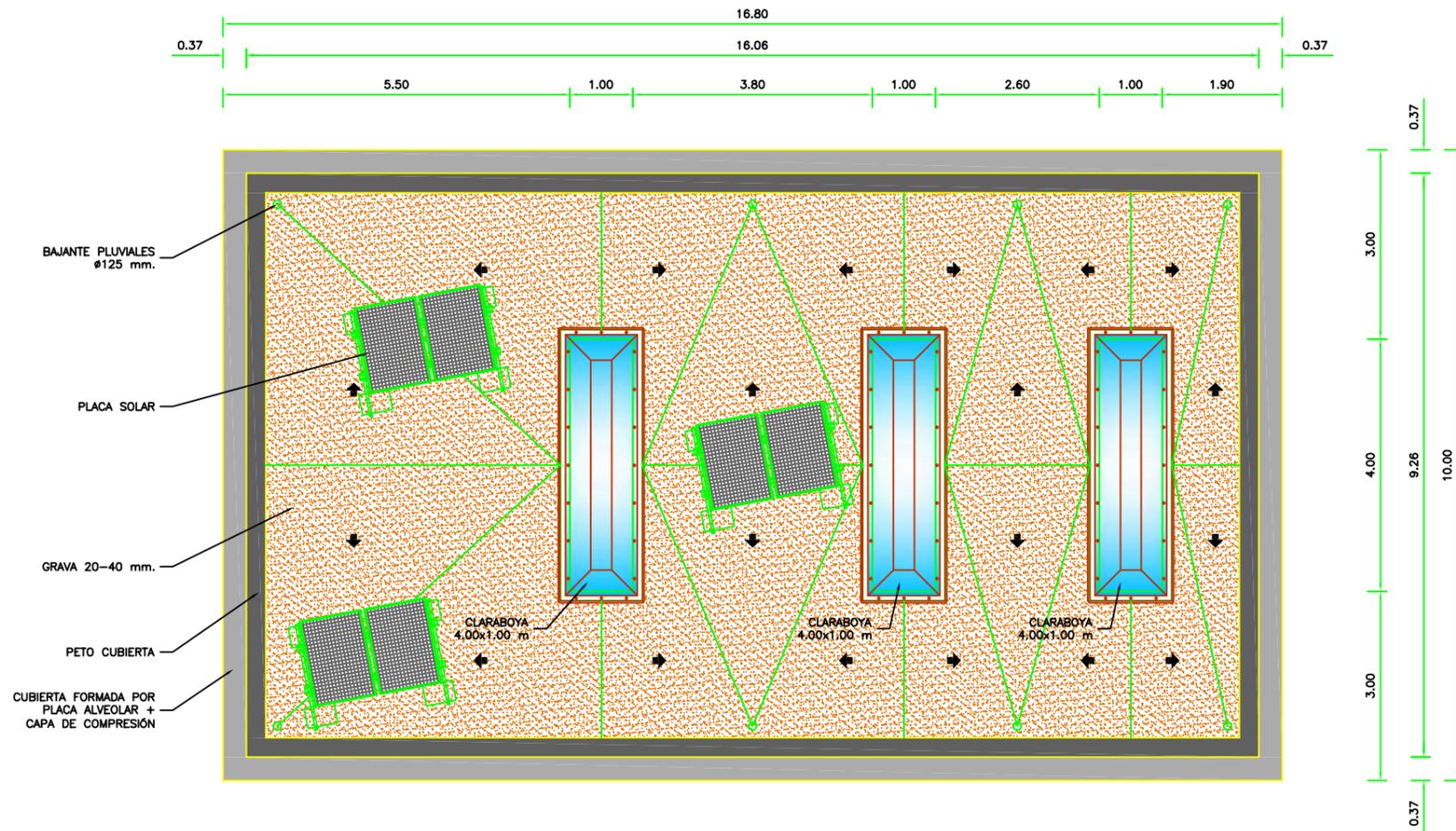
PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	PABLO
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



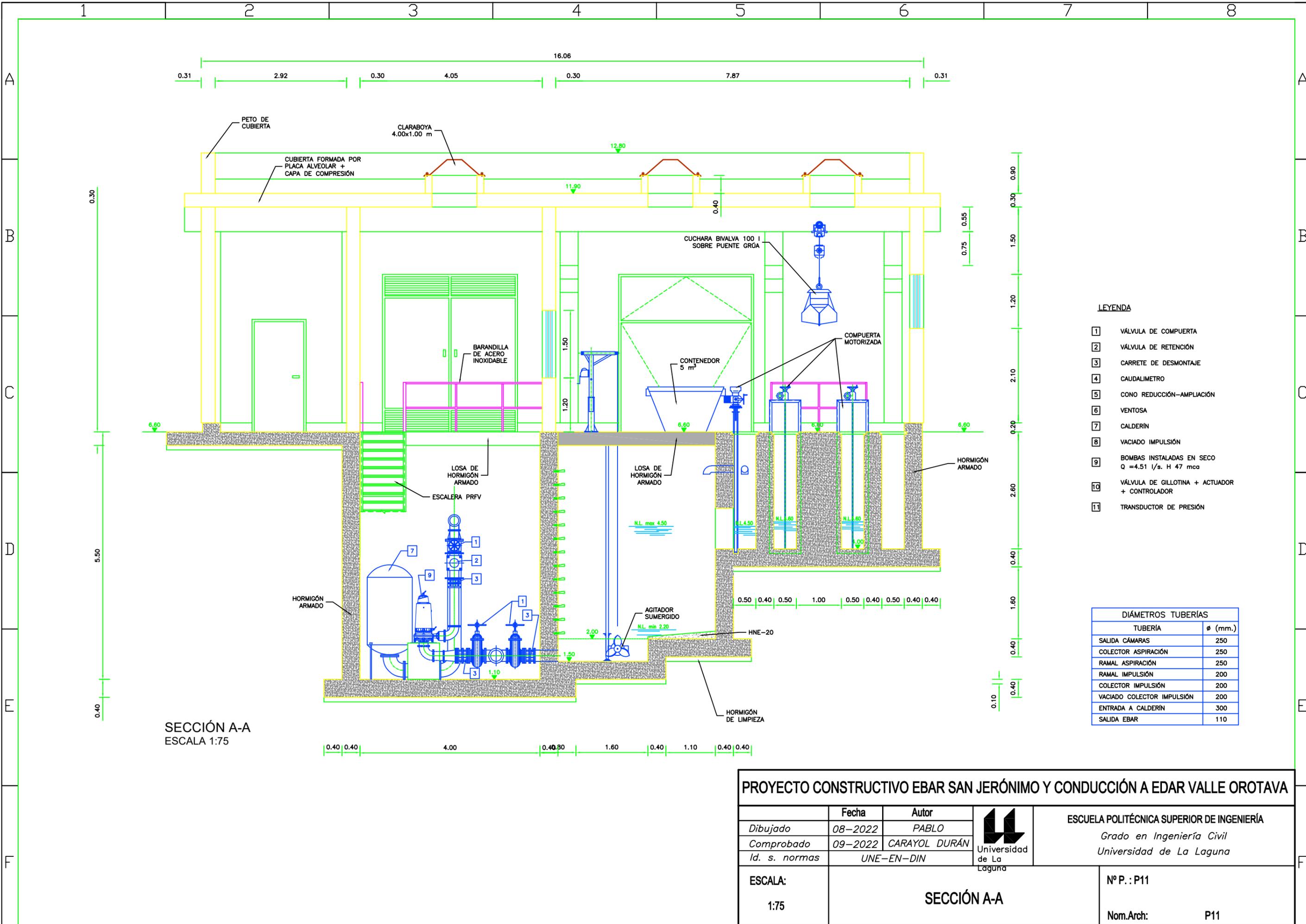
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
Grado en Ingeniería Civil  
Universidad de La Laguna

ESCALA: 1:100	PLANTA EDIFICIO EBAR SAN JERÓNIMO	Nº P. : P09 Nom.Arch: P09
------------------	-----------------------------------	------------------------------



PLANTA DE CUBIERTA  
ESCALA 1:100

PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	PABLO	
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	1:100		Nº P. : P10
PLANTA CUBIERTA EBAR SAN JERÓNIMO			Nom.Arch: P10



SECCIÓN A-A  
ESCALA 1:75

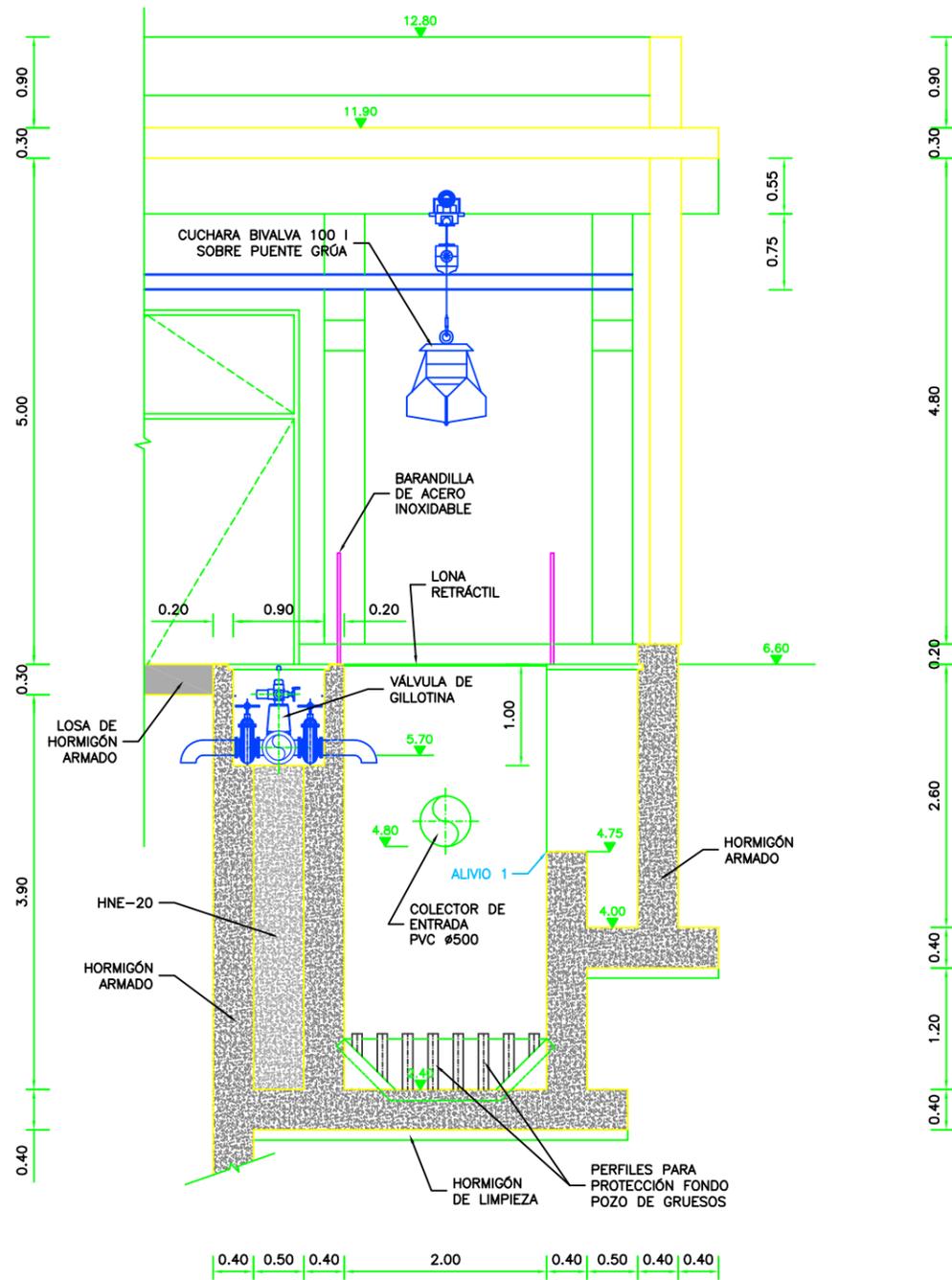
LEYENDA

- 1 VÁLVULA DE COMPUERTA
- 2 VÁLVULA DE RETENCIÓN
- 3 CARRETE DE DESMONTAJE
- 4 CAUDALIMETRO
- 5 CONO REDUCCIÓN-AMPLIACIÓN
- 6 VENTOSA
- 7 CALDERÍN
- 8 VACIADO IMPULSIÓN
- 9 BOMBAS INSTALADAS EN SECO  
Q = 4.51 l/s. H 47 mca
- 10 VÁLVULA DE GILLOTINA + ACTUADOR  
+ CONTROLADOR
- 11 TRANSDUCTOR DE PRESIÓN

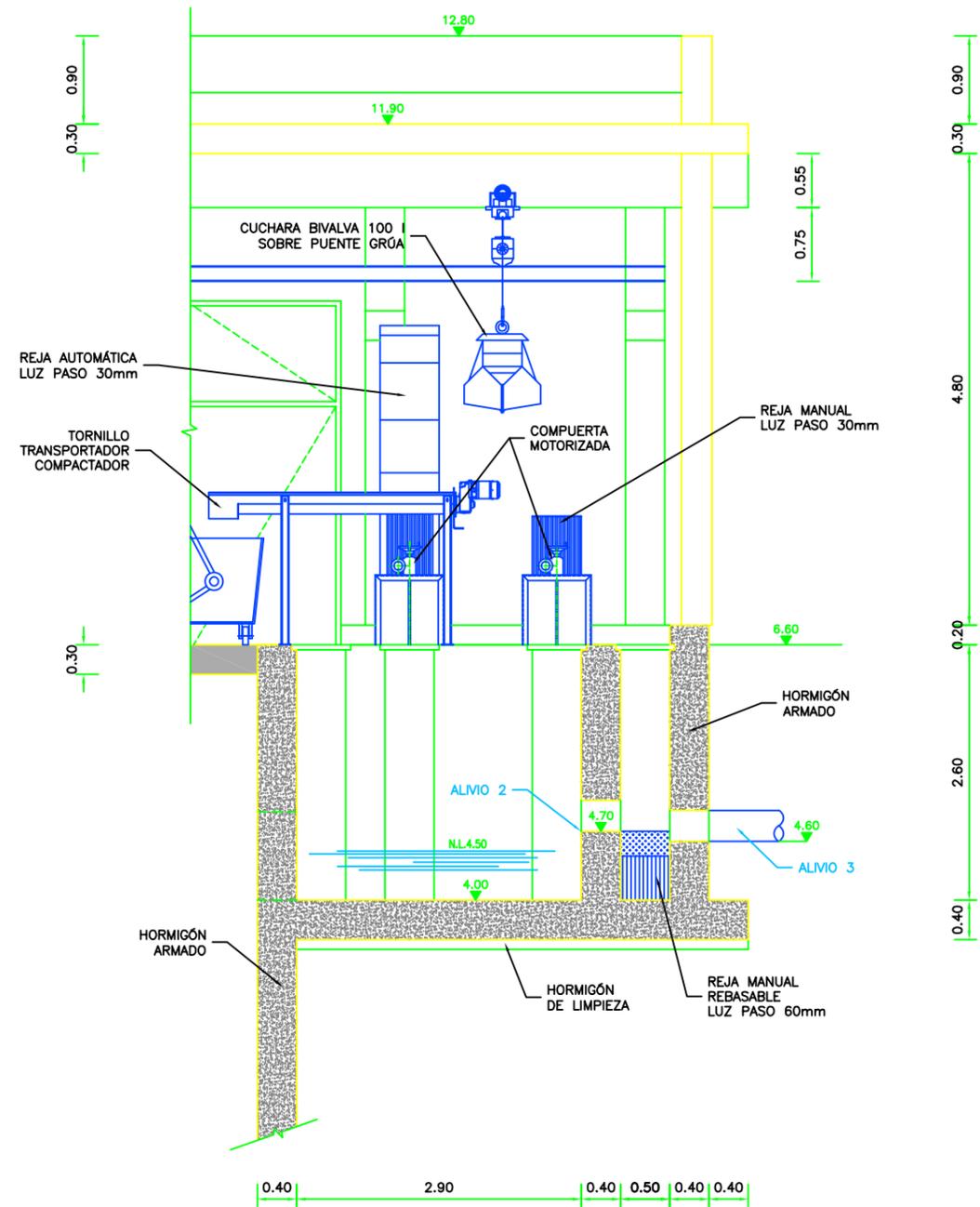
DIÁMETROS TUBERÍAS	
TUBERÍA	∅ (mm.)
SALIDA CÁMARAS	250
COLECTOR ASPIRACIÓN	250
RAMAL ASPIRACIÓN	250
RAMAL IMPULSIÓN	200
COLECTOR IMPULSIÓN	200
VACIADO COLECTOR IMPULSIÓN	200
ENTRADA A CALDERÍN	300
SALIDA EBAR	110

PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA

Dibujado	08-2022	Autor	PABLO	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN			
Id. s. normas	UNE-EN-DIN				
ESCALA:	1:75		SECCIÓN A-A	Nº P. : P11	
				Nom.Arch:	P11



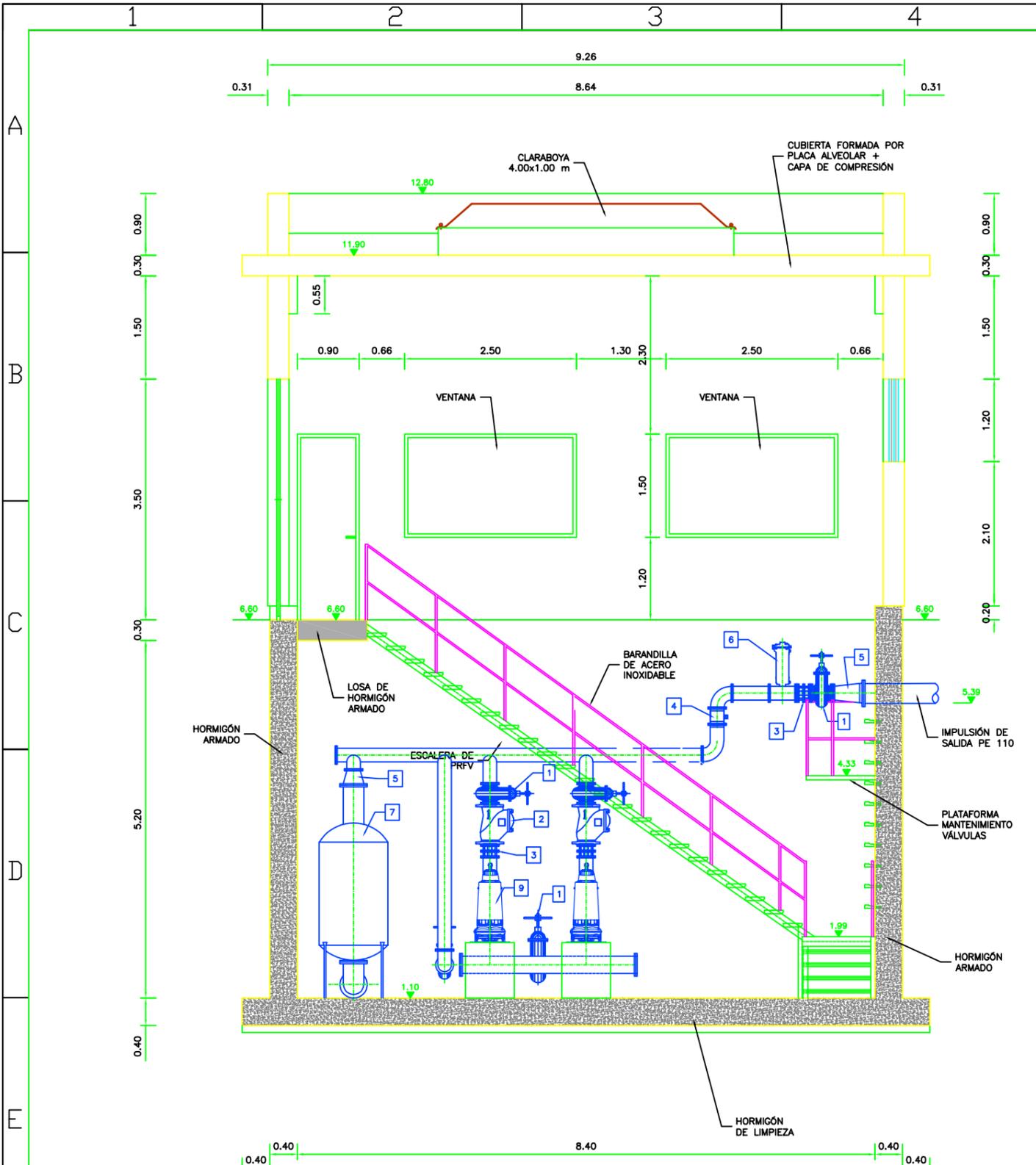
SECCIÓN B-B  
ESCALA 1:75



SECCIÓN C-C  
ESCALA 1:75

PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA

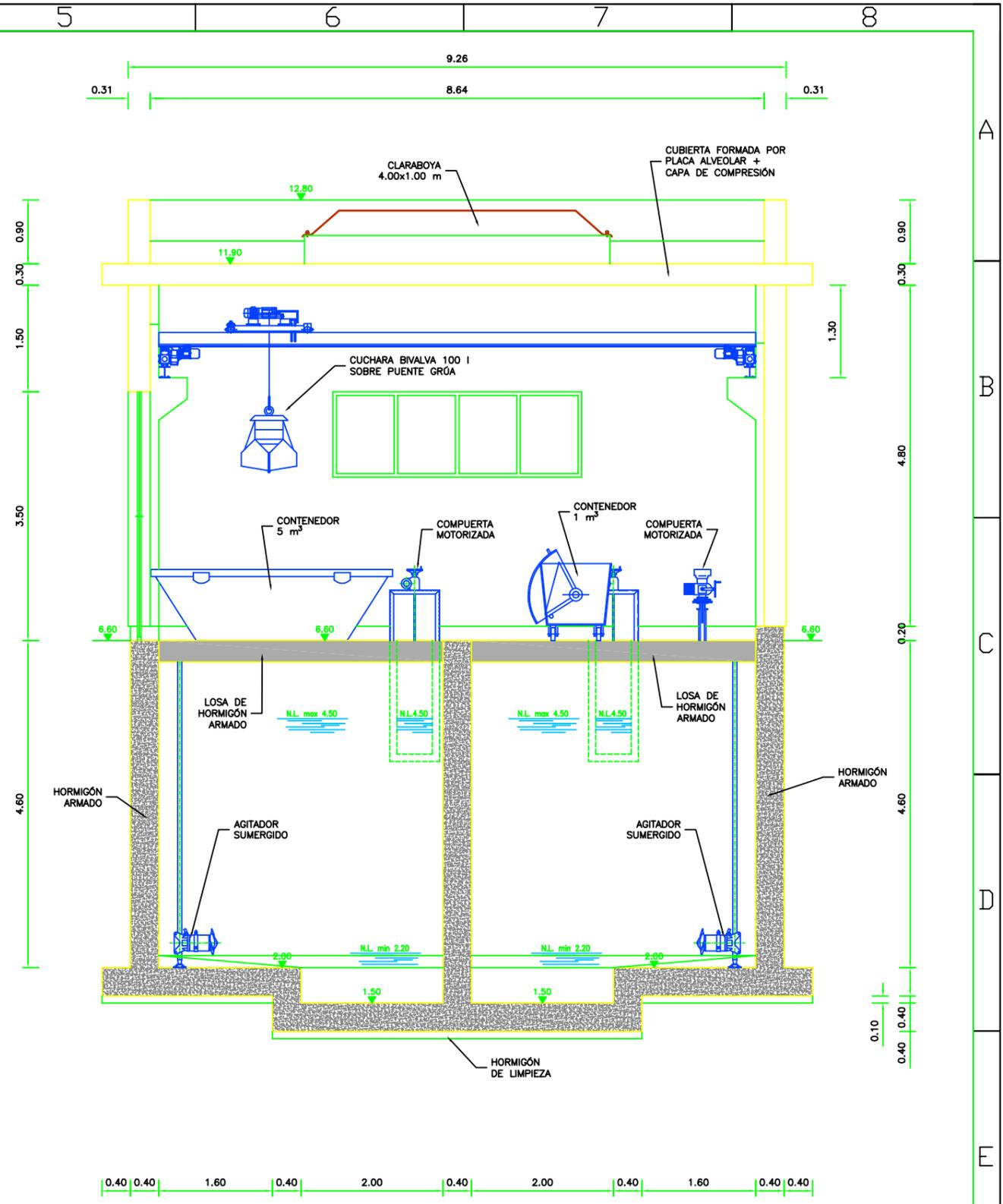
Dibujado	08-2022	Autor	PABLO	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN			
Id. s. normas	UNE-EN-DIN				
ESCALA:	1:75			SECCIONES B-B Y C-C	
Nº P. :	P12			Nom.Arch: P12	



SECCIÓN D-D  
ESCALA 1:75

- LEYENDA**
- |   |                           |    |  |
|---|---------------------------|----|--|
| 1 | VÁLVULA DE COMPUERTA      | 7  | CALDERIN   |
| 2 | VÁLVULA DE RETENCIÓN      | 8  | VACIADO IMPULSIÓN                                  |
| 3 | CARRETE DE DESMONTAJE     | 9  | BOMBAS INSTALADAS EN SECO<br>Q =4.51 l/s. H 47 mca |
| 4 | CAUDALIMETRO              | 10 | VÁLVULA DE GILLOTINA + ACTUADOR<br>+ CONTROLADOR   |
| 5 | CONO REDUCCIÓN-AMPLIACIÓN | 11 | TRANSDUCTOR DE PRESIÓN                             |
| 6 | VENTOSA                   |    |  |

DIÁMETROS TUBERÍAS	
TUBERÍA	Ø (mm.)
SALIDA CÁMARAS	250
COLECTOR ASPIRACIÓN	250
RAMAL ASPIRACIÓN	250
RAMAL IMPULSIÓN	200
COLECTOR IMPULSIÓN	200
VACIADO COLECTOR IMPULSIÓN	200
ENTRADA A CALDERIN	300
SALIDA EBAR	110

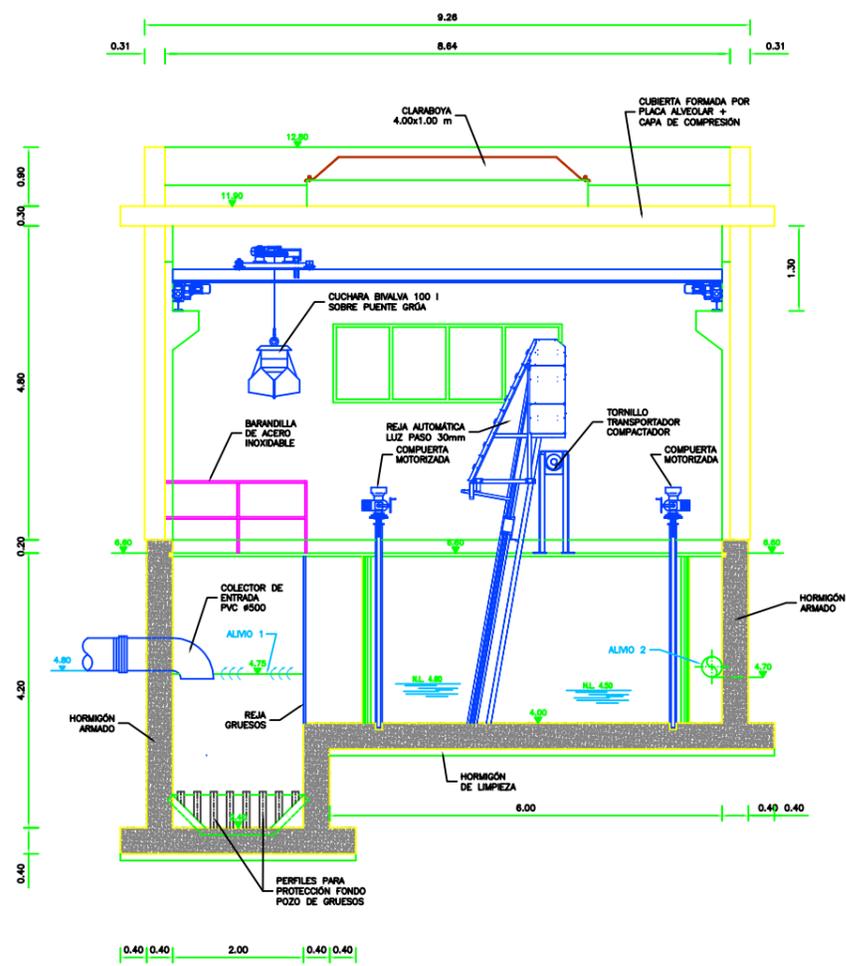


SECCIÓN E-E  
ESCALA 1:75

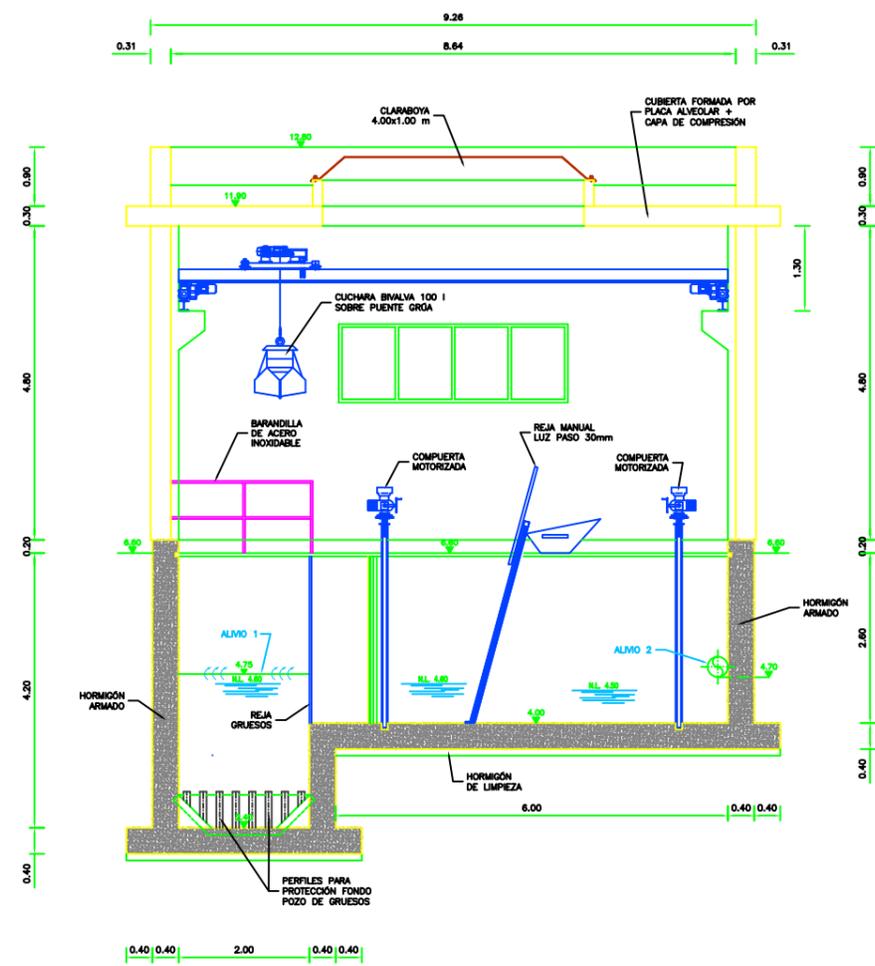
PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA

	Fecha	Autor		<b>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA</b> Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	PABLO		
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			

ESCALA: 1:75	SECCIONES D-D Y E-E	Nº P. : P13 Nom.Arch: P13
-----------------	---------------------	------------------------------

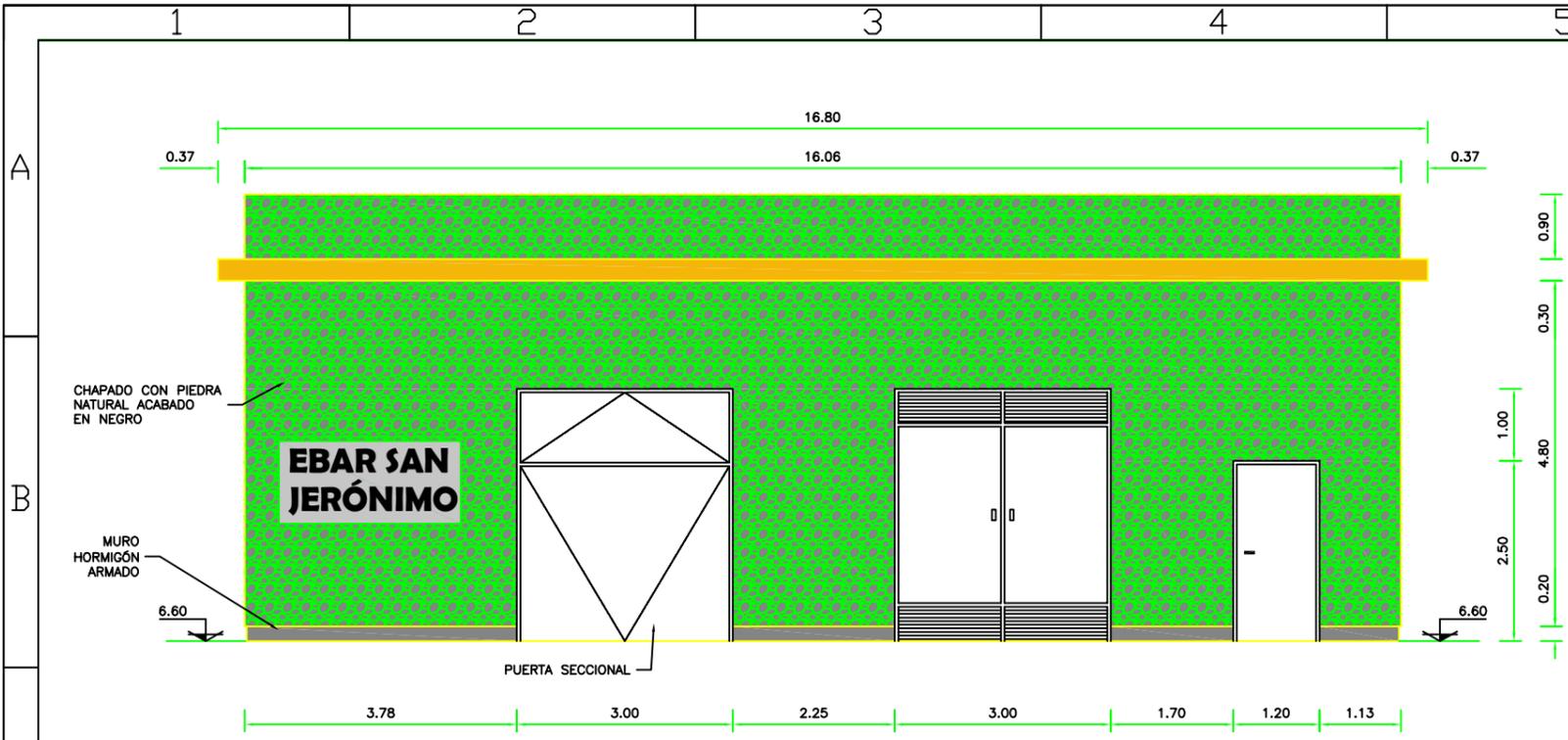


SECCIÓN F-F  
ESCALA 1:75

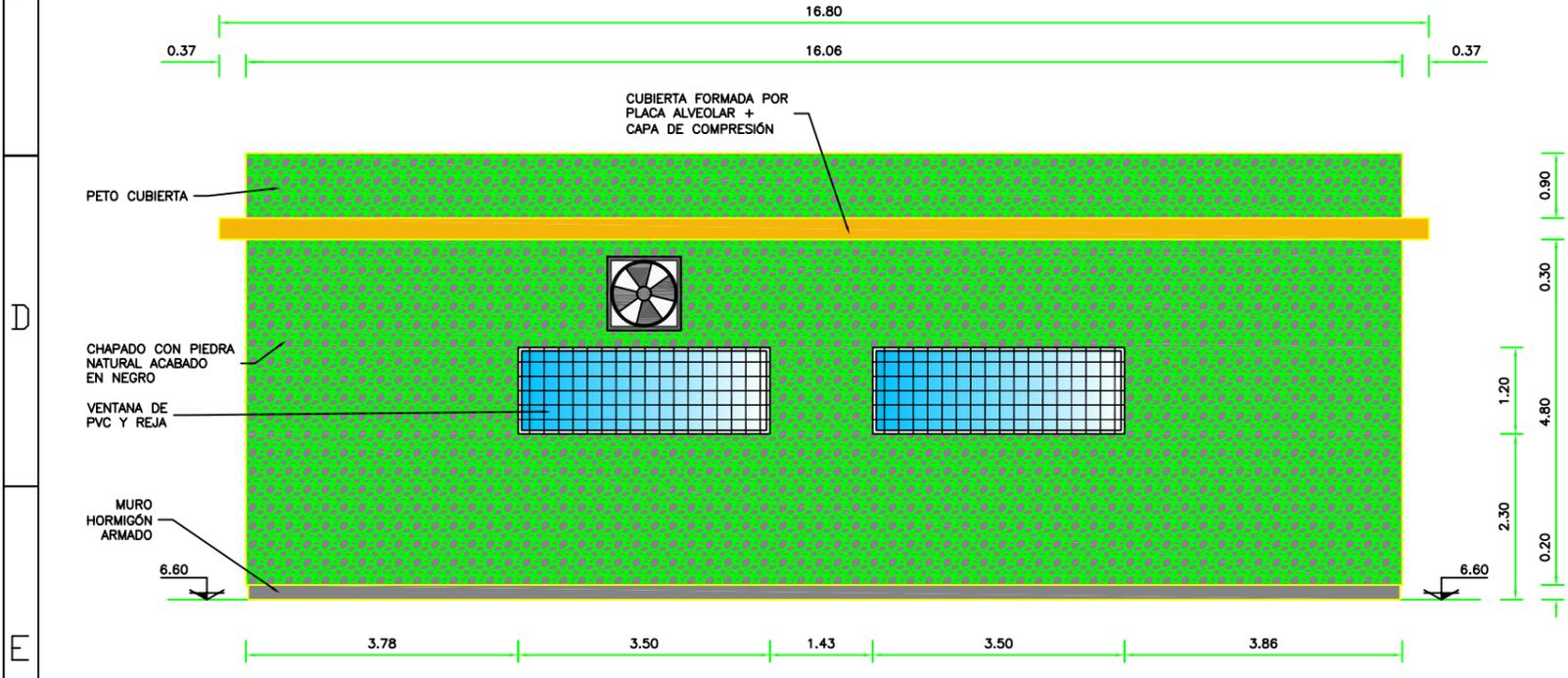


SECCIÓN G-G  
ESCALA 1:75

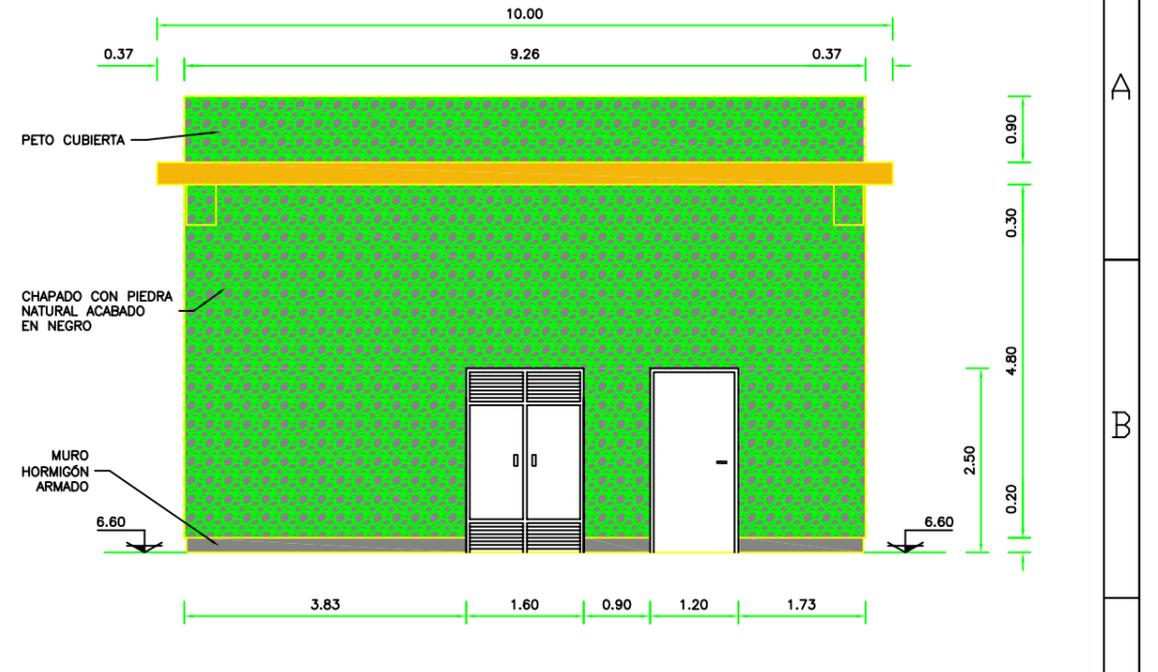
PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA				
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	PABLO		
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	SECCIONES F-F Y G-G			Nº P. : P14
1:75				Nom.Arch: P14



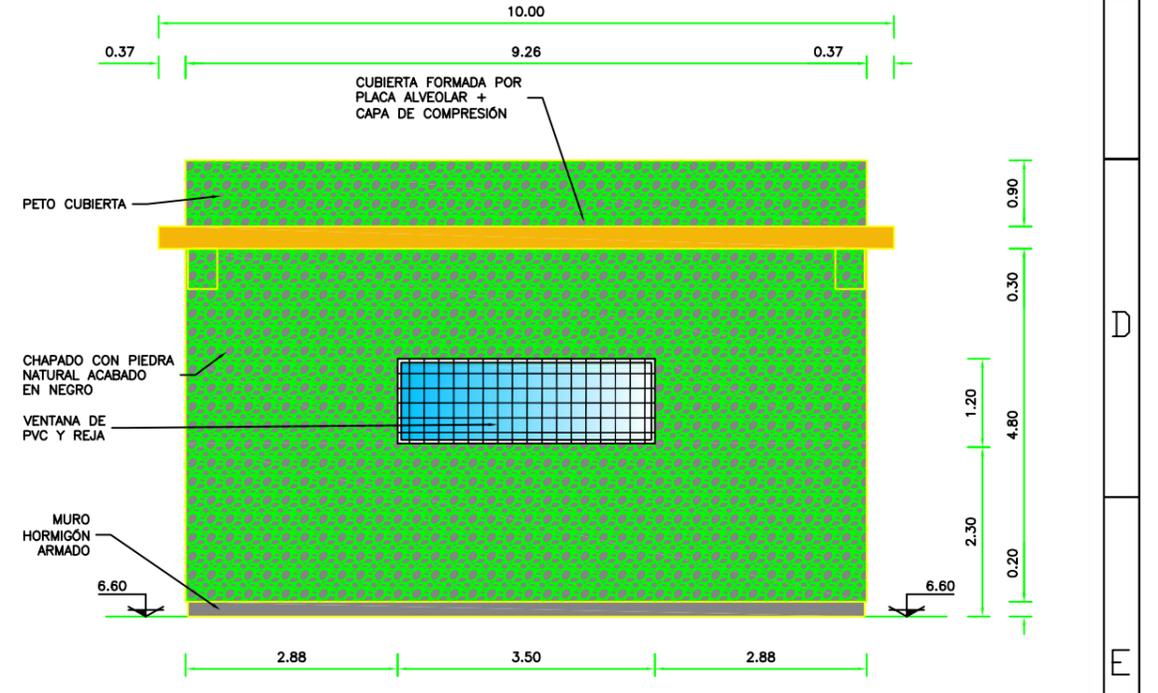
ALZADO FRONTAL  
ESCALA 1:100



ALZADO POSTERIOR  
ESCALA 1:100

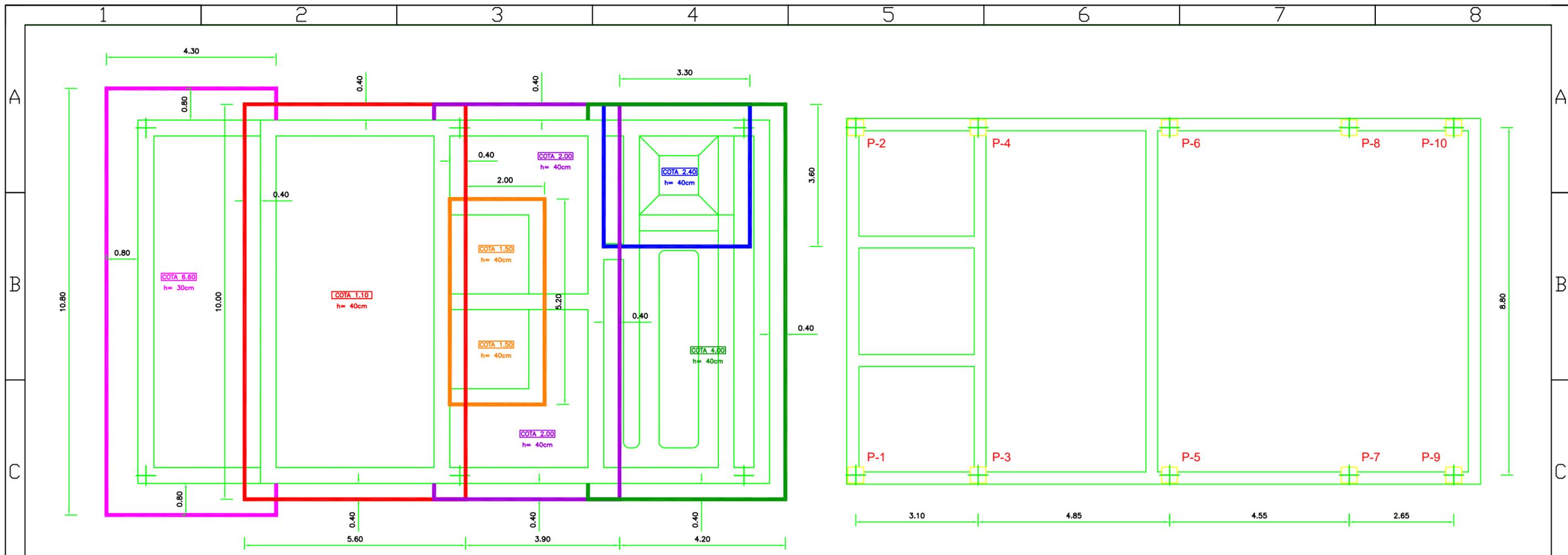


ALZADO LATERAL IZQUIERDO  
ESCALA 1:100



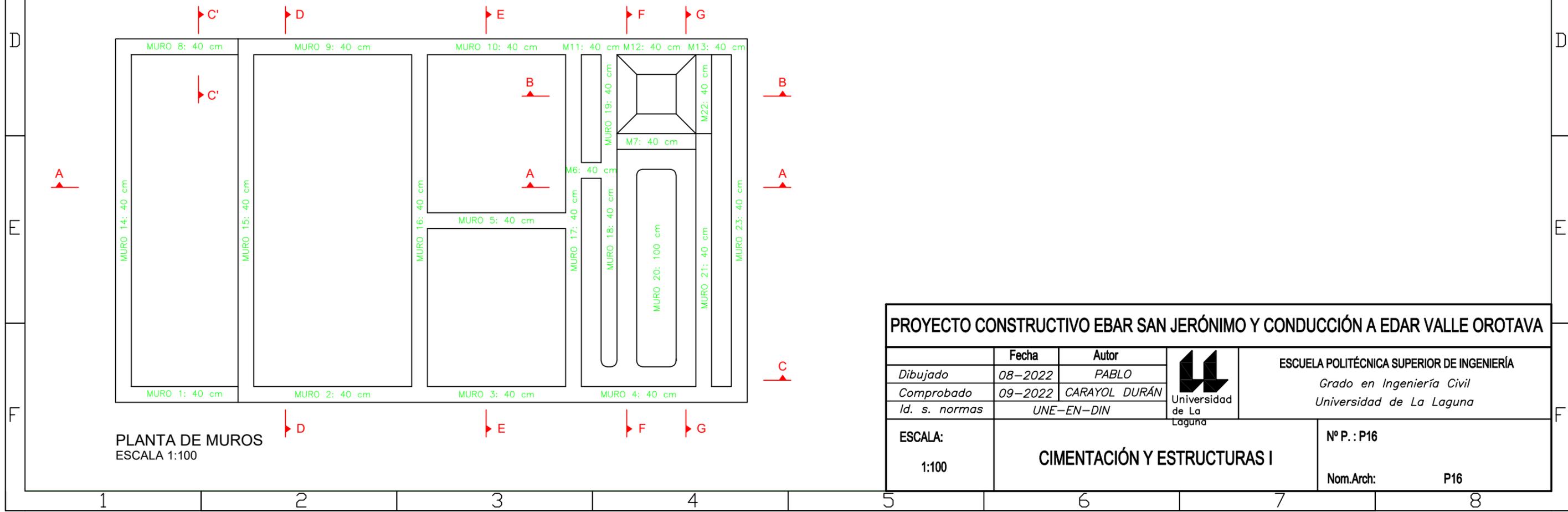
ALZADO LATERAL DERECHO  
ESCALA 1:100

<b>PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA</b>			
	Fecha	Autor	 <b>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA</b> Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	PABLO	
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	1:100		Nº P. : P15
ALZADOS EXTERIOR EBAR			Nom.Arch: P15



PLANTA DE CIMENTACIÓN  
ESCALA 1:100

PLANTA DE PILARES  
ESCALA 1:100



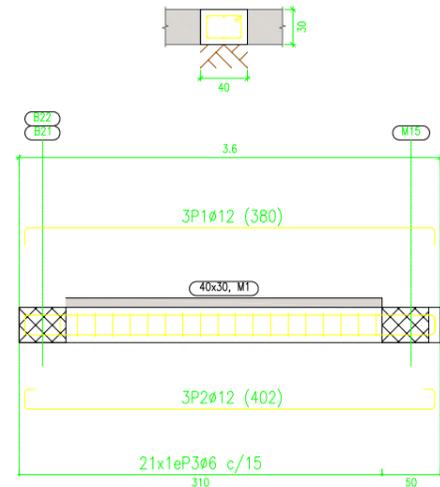
PLANTA DE MUROS  
ESCALA 1:100

PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA

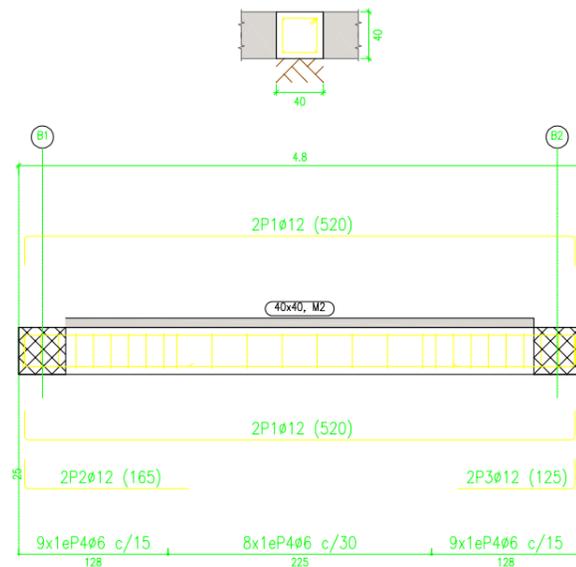
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	PABLO		
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			

ESCALA:	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS I	Nº P. : P16
1:100		Nom.Arch: P16

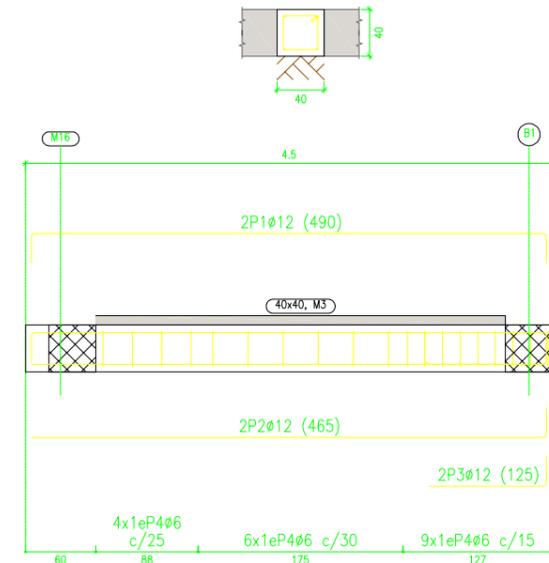
VIGA CIMENTACIÓN MUROS 1 Y 8



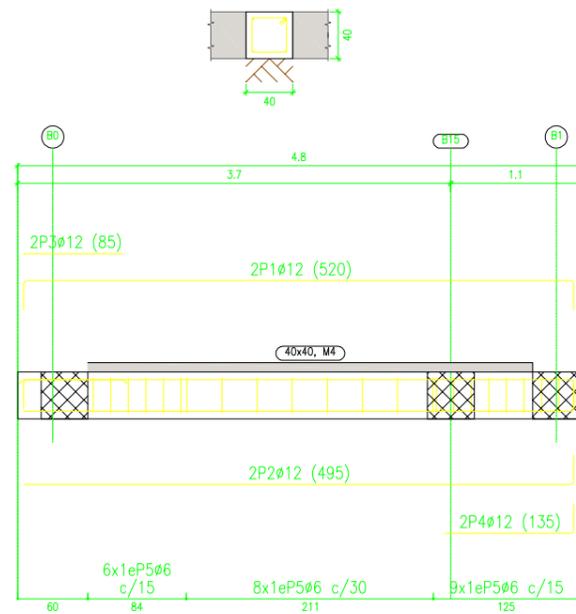
VIGA CIMENTACIÓN MURO 2



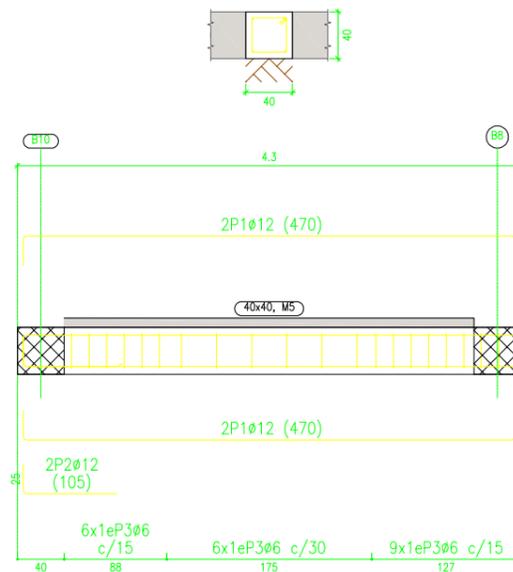
VIGA CIMENTACIÓN MURO 3



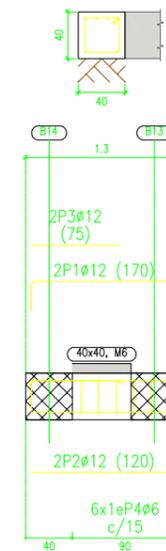
VIGA CIMENTACIÓN MURO 4



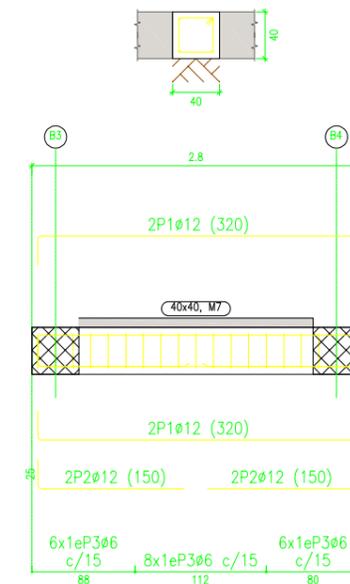
VIGA CIMENTACIÓN MURO 5



VIGA CIMENTACIÓN MURO 6



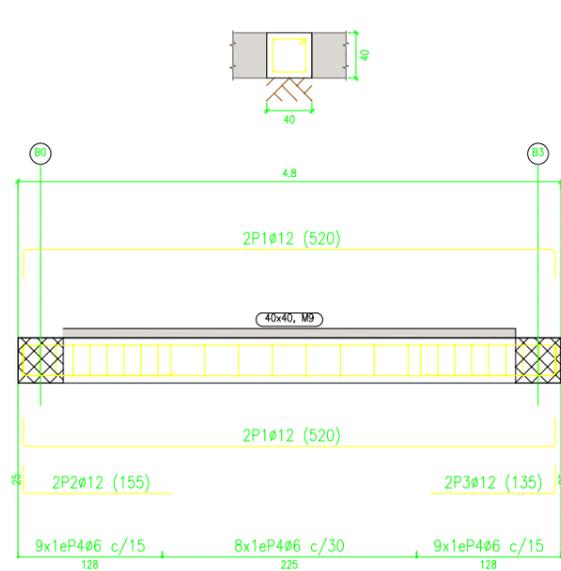
VIGA CIMENTACIÓN MURO 7



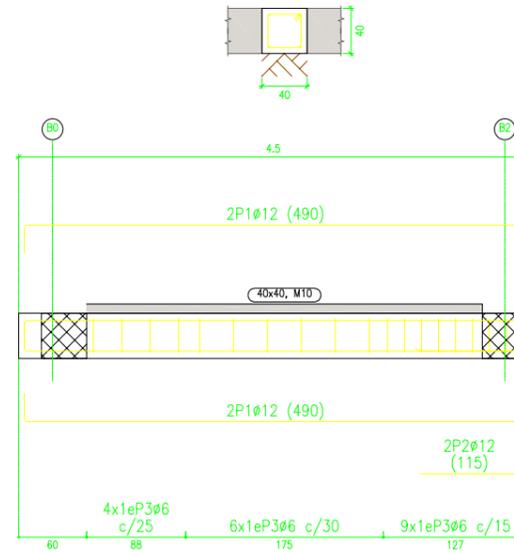
PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA

	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	PABLO	
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS II		Nº P. : P17
S/N			Nom.Arch: P17

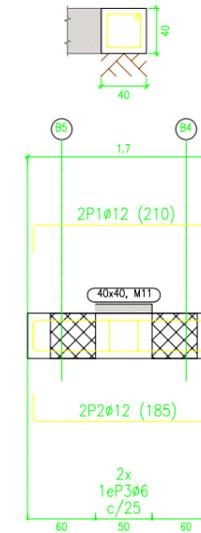
VIGA CIMENTACIÓN MURO 9



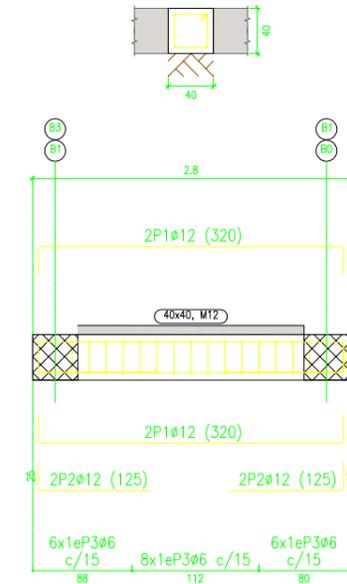
VIGA CIMENTACIÓN MURO 10



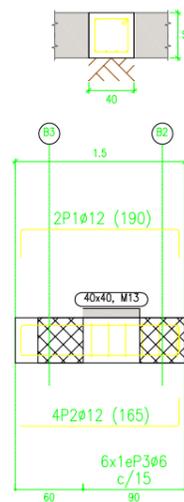
VIGA CIMENTACIÓN MURO 11



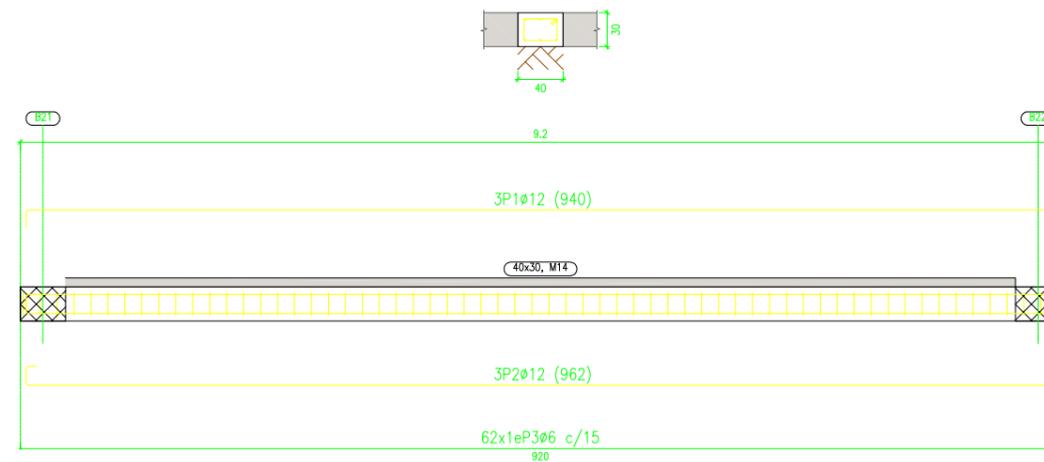
VIGA CIMENTACIÓN MUROS 12 Y 19



VIGA CIMENTACIÓN MURO 13



VIGA CIMENTACIÓN MURO 14



PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	PABLO
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
Grado en Ingeniería Civil  
Universidad de La Laguna

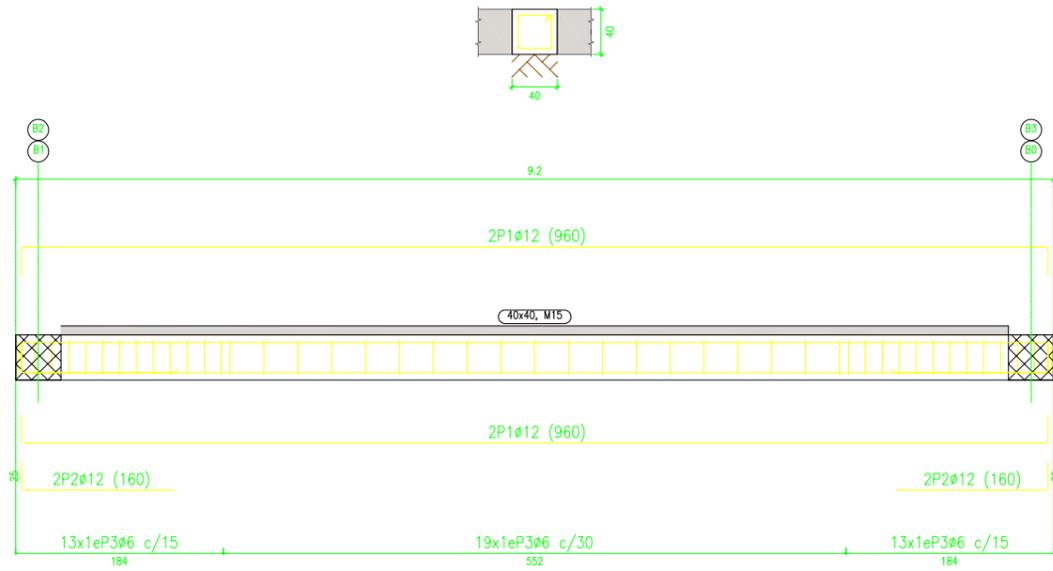
ESCALA:  
S/N

CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS III

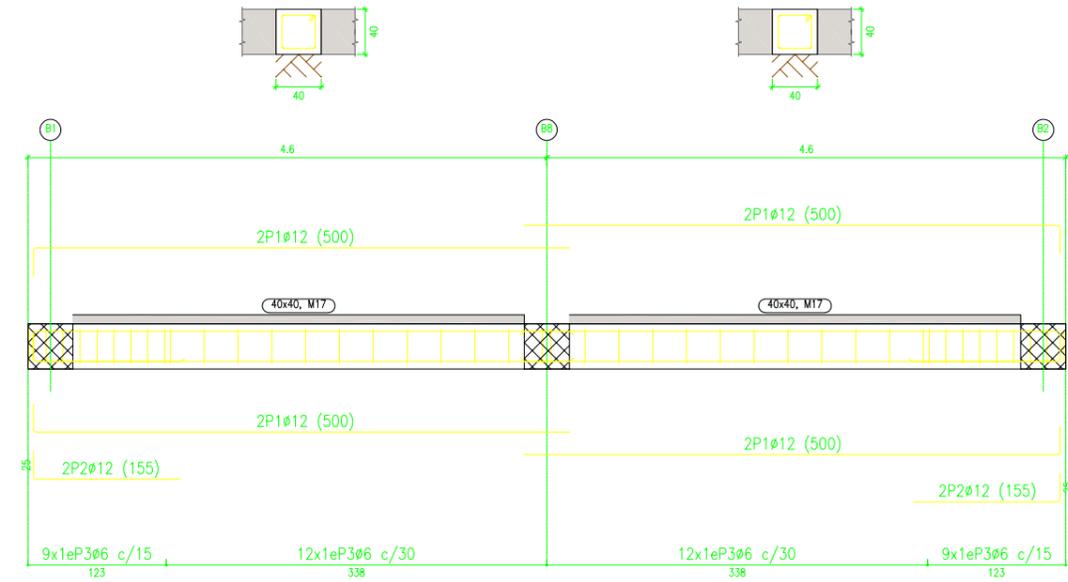
Nº P. : P18

Nom.Arch: P18

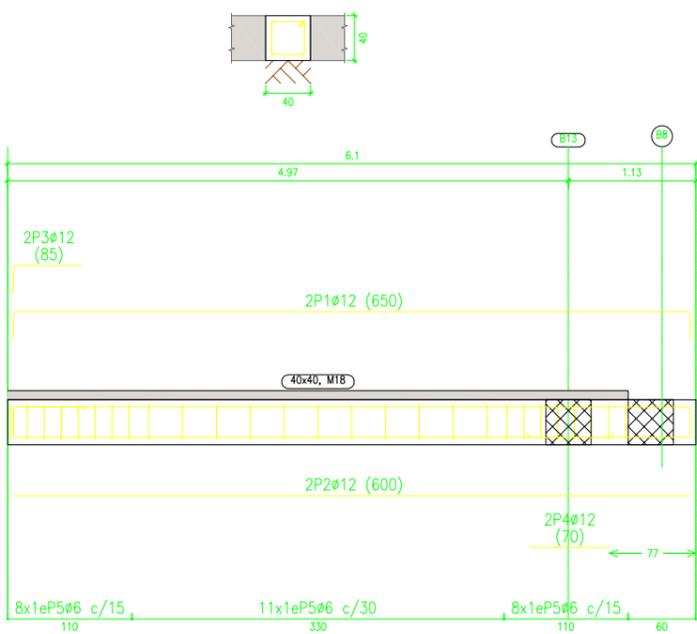
VIGA CIMENTACIÓN MUROS 15 Y 16



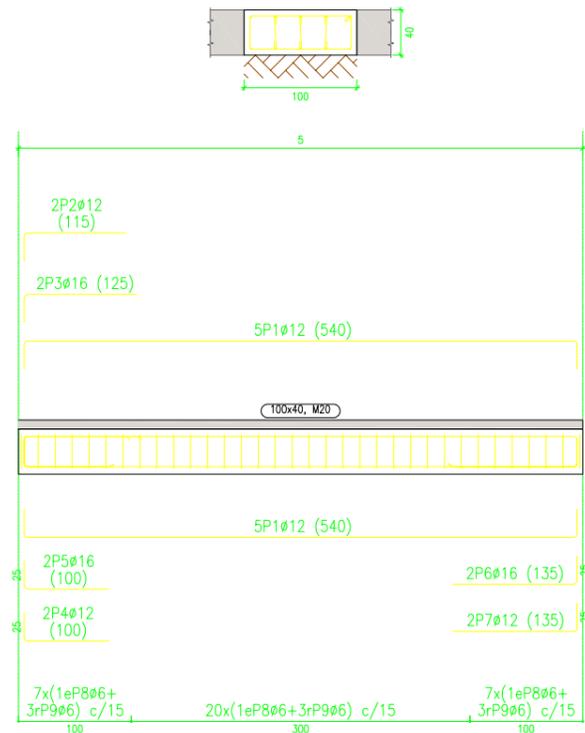
VIGA CIMENTACIÓN MURO 17



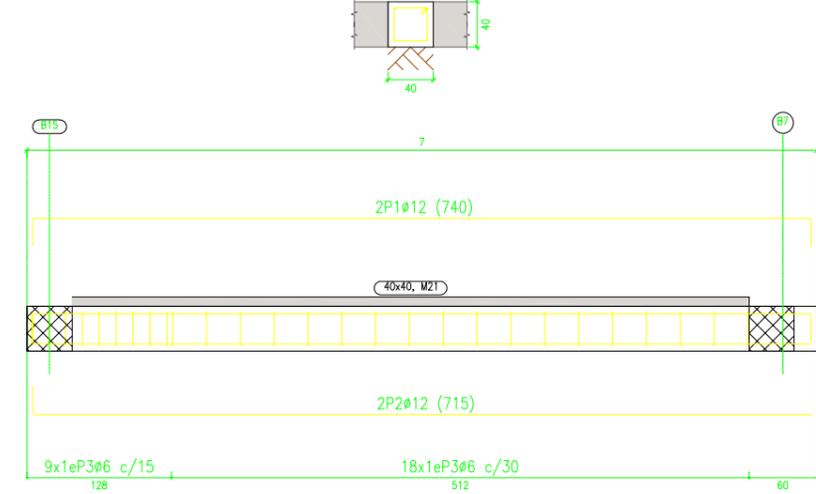
VIGA CIMENTACIÓN MURO 18



VIGA CIMENTACIÓN MURO 20



VIGA CIMENTACIÓN MURO 21



PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	PABLO
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
Grado en Ingeniería Civil  
Universidad de La Laguna

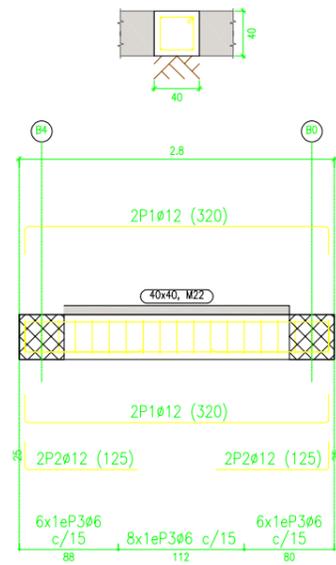
ESCALA:  
S/N

CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS IV

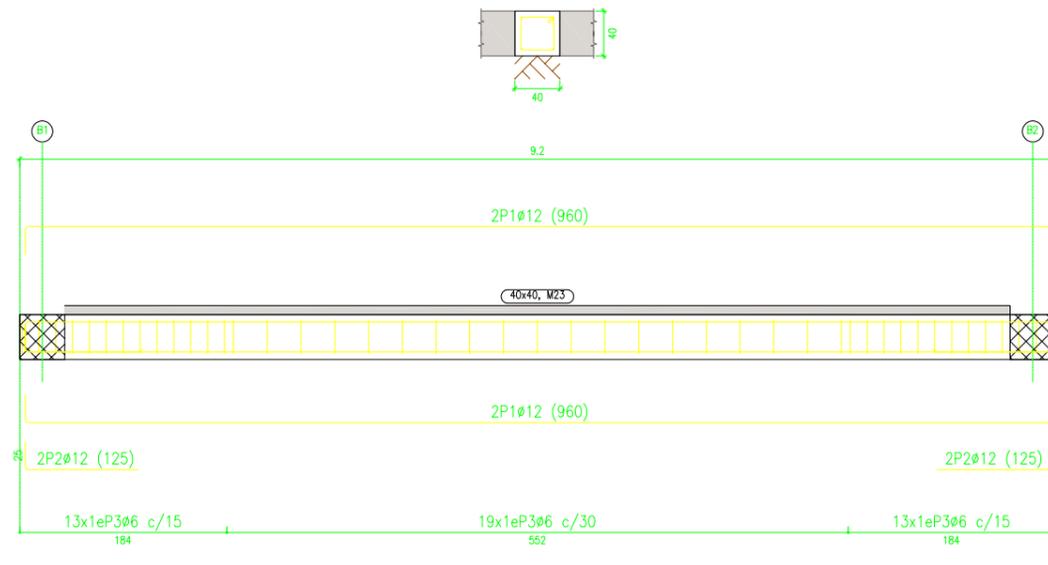
Nº P. : P19

Nom.Arch: P19

VIGA CIMENTACIÓN MURO 22



VIGA CIMENTACIÓN MURO 23



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)
VIGA CIMENTACIÓN MURO 18	1	#12	2	600	650	1300	11.5
	2	#12	2	600	600	1200	10.7
	3	#12	2	60	85	170	1.5
	4	#12	2	70	70	140	1.2
	5	#6	27	6 29	130	3510	7.8
Total+100%:							36.0
VIGA CIMENTACIÓN MURO 20	1	#12	10	490	540	5400	47.9
	2	#12	2	90	115	230	2.0
	3	#16	2	100	125	250	3.9
	4	#12	2	75	100	200	1.8
	5	#16	2	75	100	200	3.2
	6	#16	2	110	135	270	4.3
	7	#12	2	110	135	270	2.4
	8	#6	34	6 29	250	8500	18.9
	9	#6	102	6 29	41	4182	9.3
Total+100%:							103.1

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)
VIGA CIMENTACIÓN MURO 3	1	#12	2	440	490	980	8.7
	2	#12	2	440	465	930	8.3
	3	#12	2	100	125	250	2.2
	4	#6	19	6 29	130	2470	5.5
Total+100%:							27.2
VIGA CIMENTACIÓN MURO 10	1	#12	4	440	490	1960	17.4
	2	#12	2	90	115	230	2.0
	3	#6	19	6 29	130	2470	5.5
Total+100%:							27.4
VIGA CIMENTACIÓN MURO 5	1	#12	4	420	470	1880	16.7
	2	#12	2	80	105	210	1.9
	3	#6	21	6 29	130	2730	6.1
Total+100%:							27.2
VIGA CIMENTACIÓN MURO 17	1	#12	8	475	500	4000	35.5
	2	#12	4	130	155	620	5.5
	3	#6	42	6 29	130	5460	12.1
Total+100%:							56.4

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)
VIGA CIMENTACIÓN MURO 21	1	#12	2	690	740	1480	13.1
	2	#12	2	690	715	1430	12.7
	3	#6	27	6 29	130	3510	7.8
Total+100%:							37.0
VIGA CIMENTACIÓN MURO 23	1	#12	4	910	960	3840	34.1
	2	#12	4	100	125	500	4.4
	3	#6	45	6 29	130	5850	13.0
Total+100%:							56.7

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)
VIGA CIMENTACIÓN MURO 4	1	#12	2	470	520	1040	9.2
	2	#12	2	470	495	990	8.8
	3	#12	2	85	85	170	1.5
	4	#12	2	110	135	270	2.4
	5	#6	23	6 29	130	2990	6.6
Total+100%:							31.4
VIGA CIMENTACIÓN MURO 6	1	#12	2	120	170	340	3.0
	2	#12	2	120	120	240	2.1
	3	#12	2	75	75	150	1.3
	4	#6	6	6 29	130	780	1.7
Total+100%:							8.9
VIGA CIMENTACIÓN MURO 11	1	#12	2	160	210	420	3.7
	2	#12	2	160	185	370	3.3
	3	#6	2	6 29	130	260	0.6
Total+100%:							8.4
VIGA CIMENTACIÓN MURO 13	1	#12	2	140	190	380	3.4
	2	#12	4	140	165	660	5.9
	3	#6	6	6 29	130	780	1.7
Total+100%:							12.1

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)
VIGA CIMENTACIÓN MUROS 1 Y 8	1	#12	3	350	380	1140	10.1
	2	#12	3	350	402	1206	10.7
	3	#6	21	6 29	110	2310	5.1
Total+100%:							28.5
VIGA CIMENTACIÓN MURO 14	1	#12	3	910	940	2820	25.0
	2	#12	3	910	962	2886	25.6
	3	#6	62	6 29	110	6820	15.1
Total+100%:							72.3

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)
VIGA CIMENTACIÓN MURO 7	1	#12	4	270	320	1280	11.4
	2	#12	4	125	150	600	5.3
	3	#6	20	6 29	130	2600	5.8
Total+100%:							24.8
VIGA CIMENTACIÓN MUROS 12 Y 19	1	#12	4	270	320	1280	11.4
	2	#12	4	100	125	500	4.4
	3	#6	20	6 29	130	2600	5.8
Total+100%:							23.8
VIGA CIMENTACIÓN MURO 22	1	#12	4	270	320	1280	11.4
	2	#12	4	100	125	500	4.4
	3	#6	20	6 29	130	2600	5.8
Total+100%:							23.8

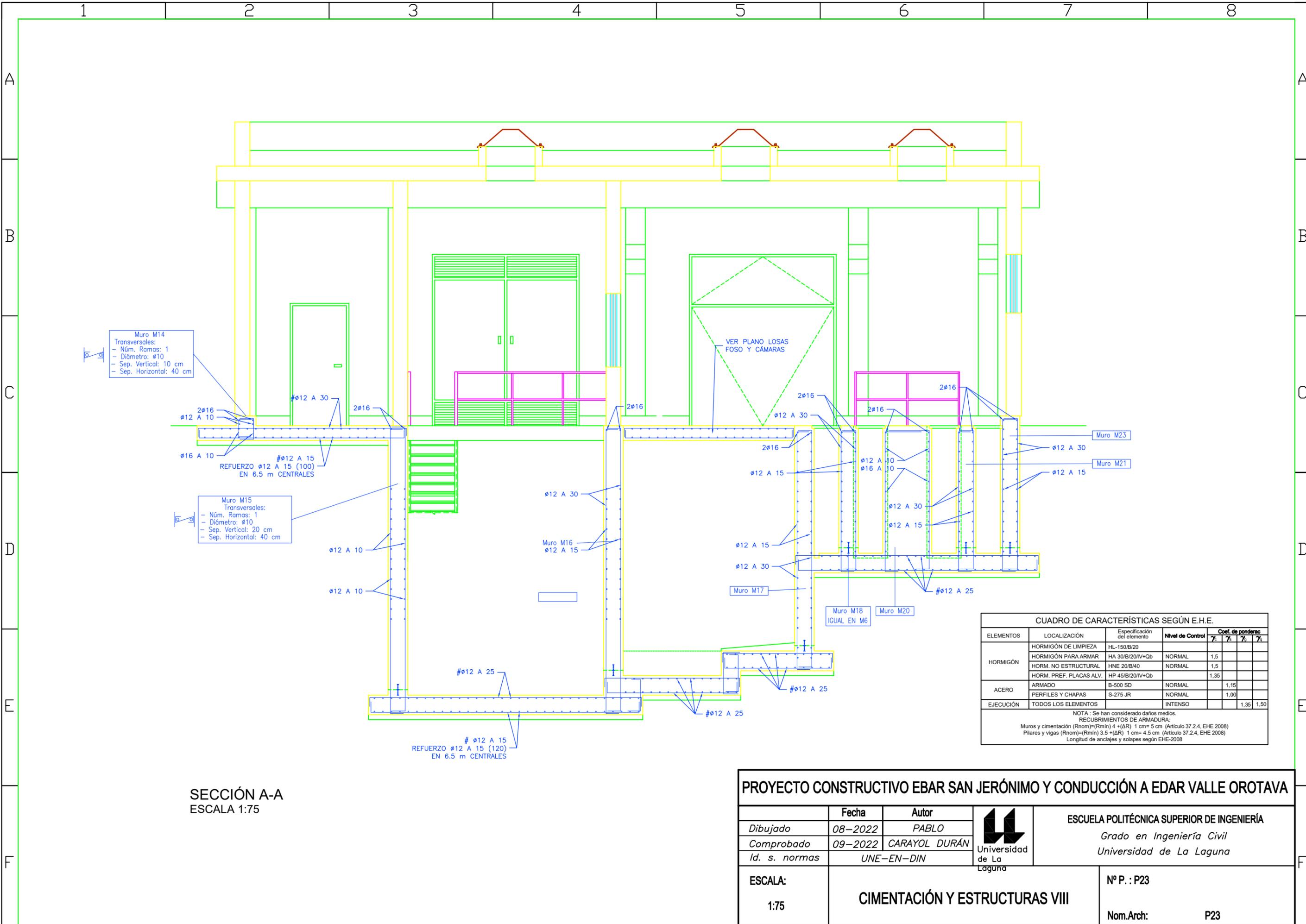
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)
VIGA CIMENTACIÓN MURO 2	1	#12	4	470	520	2080	18.5
	2	#12	2	140	165	330	2.9
	3	#12	2	100	125	250	2.2
	4	#6	28	6 29	130	3380	7.5
Total+100%:							34.2
VIGA CIMENTACIÓN MURO 9	1	#12	4	470	520	2080	18.5
	2	#12	2	130	155	310	2.8
	3	#12	2	110	135	270	2.4
	4	#6	26	6 29	130	3380	7.5
Total+100%:							34.3
VIGA CIMENTACIÓN MUROS 15 Y 16	1	#12	4	910	960	3840	34.1
	2	#12	4	135	160	640	5.7
	3	#6	45	6 29	130	5850	13.0
Total+100%:							56.1

PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA

Fecha	08-2022	Autor	PABLO		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	Comprobado	CARAYOL DURÁN		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN				
ESCALA:	S/N			CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS V	
Nº P. :	P20			Nom.Arch: P20	







Muro M14  
 Transversales:  
 - Núm. Ramas: 1  
 - Diámetro: Ø10  
 - Sep. Vertical: 10 cm  
 - Sep. Horizontal: 40 cm

Muro M15  
 Transversales:  
 - Núm. Ramas: 1  
 - Diámetro: Ø10  
 - Sep. Vertical: 20 cm  
 - Sep. Horizontal: 40 cm

REFUERZO Ø12 A 15 (100)  
 EN 6.5 m CENTRALES

REFUERZO Ø12 A 15 (120)  
 EN 6.5 m CENTRALES

VER PLANO LOSAS  
 FOSO Y CÁMARAS

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN E.H.E.				
ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	Especificación del elemento	Nivel de Control	Coef. de ponderac
HORMIGÓN	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150/B/20	7 <sub>2</sub>	7 <sub>2</sub>
	HORMIGÓN PARA ARMAR	HA 30/B/20/IV+Qb	NORMAL	1,5
	HORM. NO ESTRUCTURAL	HNE 20/B/40	NORMAL	1,5
	HORM. PREF. PLACAS ALV.	HP 45/B/20/IV+Qb		1,35
ACERO	ARMADO	B-500 SD	NORMAL	1,15
	PERFILES Y CHAPAS	S-275 JR	NORMAL	1,00
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO	1,35   1,50

NOTA: Se han considerado daños medios.  
 RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA:  
 Muros y cimentación (Rnom)=(Rmín) 4 +(ΔR) 1 cm= 5 cm (Artículo 37.2.4, EHE 2008)  
 Pilares y vigas (Rnom)=(Rmín) 3.5 +(ΔR) 1 cm= 4.5 cm (Artículo 37.2.4, EHE 2008)  
 Longitud de anclajes y solapes según EHE-2008

SECCIÓN A-A  
 ESCALA 1:75

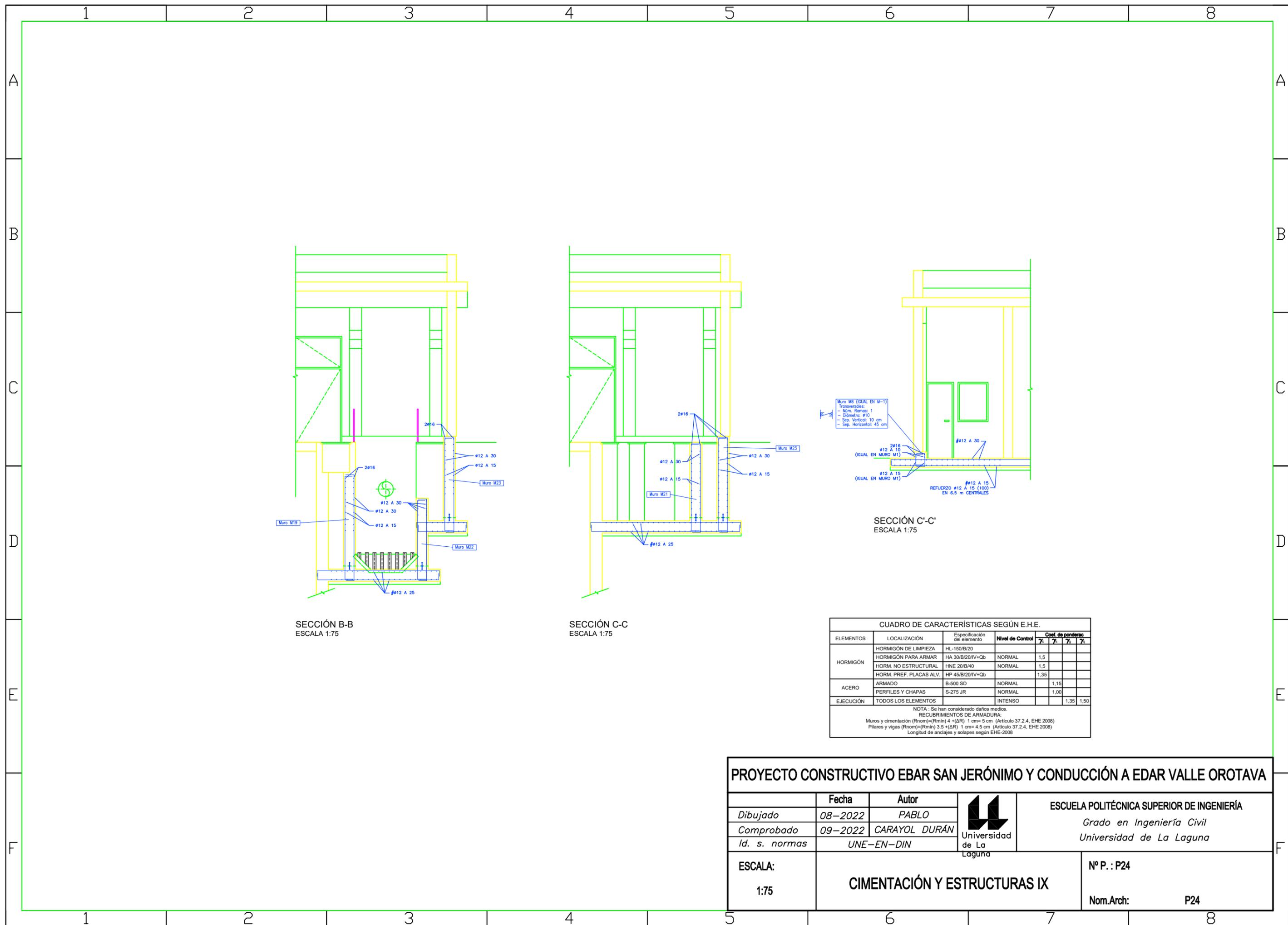
PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	PABLO
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
 Grado en Ingeniería Civil  
 Universidad de La Laguna

ESCALA: 1:75	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS VIII	Nº P. : P23
		Norm.Arch: P23



SECCIÓN B-B  
ESCALA 1:75

SECCIÓN C-C  
ESCALA 1:75

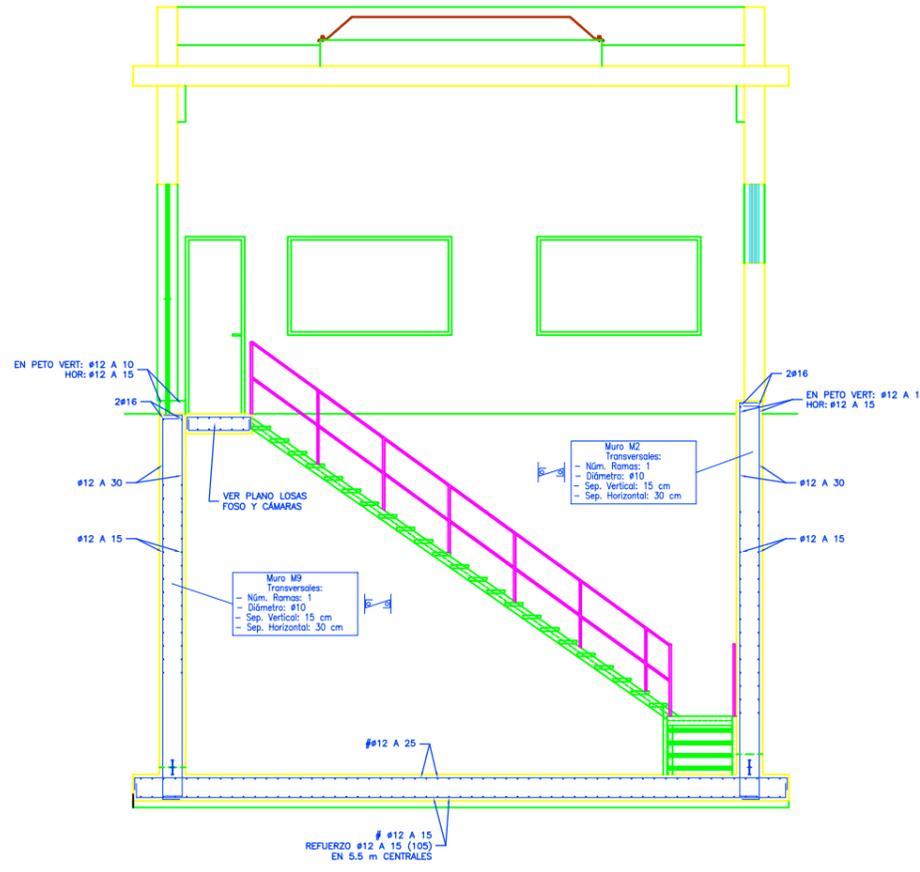
SECCIÓN C'-C'  
ESCALA 1:75

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN E.H.E.						
ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	Especificación del elemento	Nivel de Control	Coef. de ponderac		
				7	7	7
HORMIGÓN	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150/B/20				
	HORMIGÓN PARA ARMAR	HA 30/B/20/IV+Qb	NORMAL	1,5		
	HORM. NO ESTRUCTURAL	HNE 20/B/40	NORMAL	1,5		
	HORM. PREF. PLACAS ALV.	HP 45/B/20/IV+Qb		1,35		
ACERO	ARMADO	B-500 SD	NORMAL		1,15	
	PERFILES Y CHAPAS	S-275 JR	NORMAL		1,00	
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO			1,35 1,50

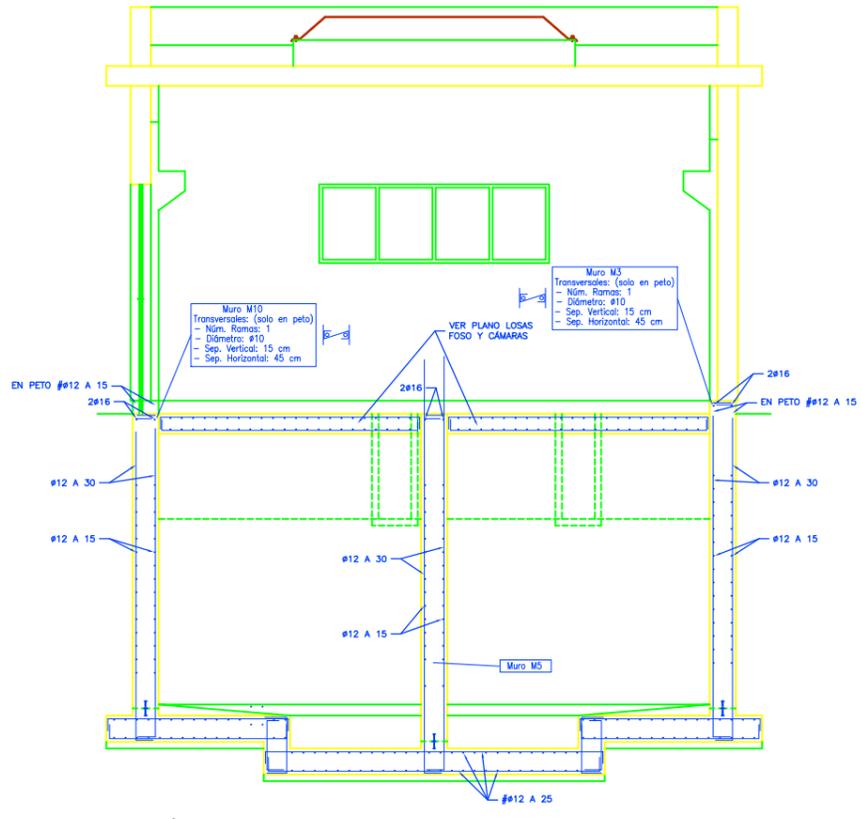
NOTA: Se han considerado daños medios.  
RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA:  
Muros y cimentación (Rnom)=(Rmín) 4 +(ΔR) 1 cm= 5 cm (Artículo 37.2.4, EHE 2008)  
Pilares y vigas (Rnom)=(Rmín) 3.5 +(ΔR) 1 cm= 4.5 cm (Artículo 37.2.4, EHE 2008)  
Longitud de anclajes y solapes según EHE-2008

**PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA**

	<b>Fecha</b>	<b>Autor</b>		<b>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA</b> Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	08-2022	PABLO		
<i>Comprobado</i>	09-2022	CARAYOL DURÁN		
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN			
<b>ESCALA:</b>	<b>CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS IX</b>			<b>Nº P. : P24</b>
1:75				<b>Nom.Arch:</b>



SECCIÓN D-D  
ESCALA 1:75



SECCIÓN E-E

ESCALA 1:75

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN E.H.E.					
ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	Especificación del elemento	Nivel de Control	Coef. de ponderación	
HORMIGÓN	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150/B/20		7	7
	HORMIGÓN PARA ARMAR	HA 30/B/20/IV+Qb	NORMAL	1,5	
	HORM. NO ESTRUCTURAL	HNE 20/B/40	NORMAL	1,5	
	HORM. PREF. PLACAS ALV.	HP 45/B/20/IV+Qb		1,35	
ACERO	ARMADO	B-500 SD	NORMAL		1,15
	PERFILES Y CHAPAS	S-275 JR	NORMAL		1,00
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO		1,35 1,50

NOTA : Se han considerado daños medios.  
 RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA:  
 Muros y cimentación (Rnom)=(Rmin)+4+(ΔR) 1 cm= 5 cm (Artículo 37.2.4, EHE 2008)  
 Pilares y vigas (Rnom)=(Rmin) 3.5 +(ΔR) 1 cm= 4.5 cm (Artículo 37.2.4, EHE 2008)  
 Longitud de anclajes y solapes según EHE-2008

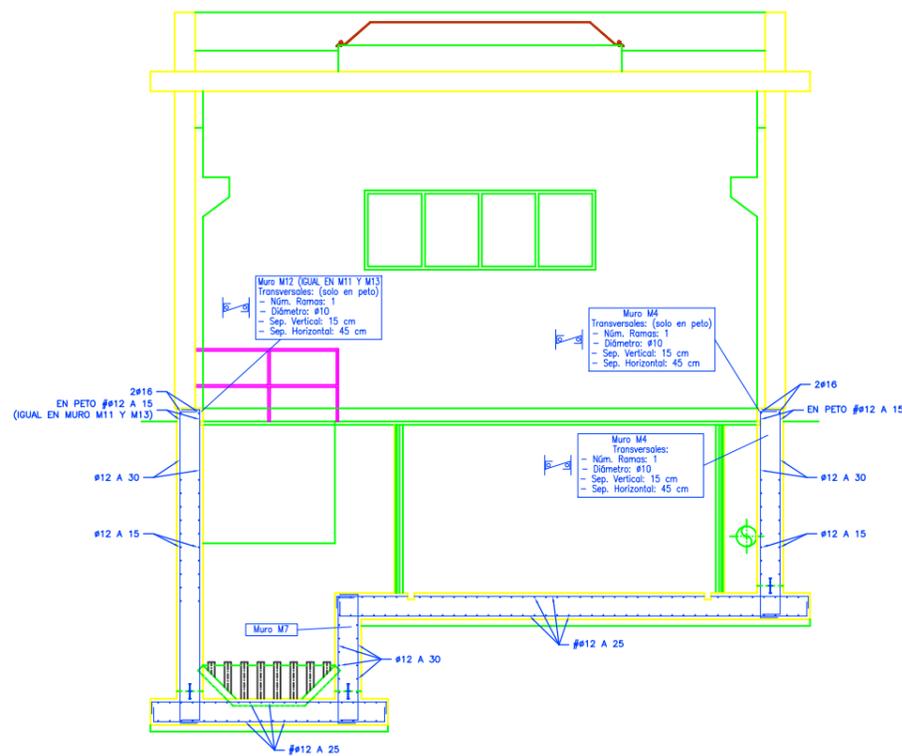
PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	PABLO
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	

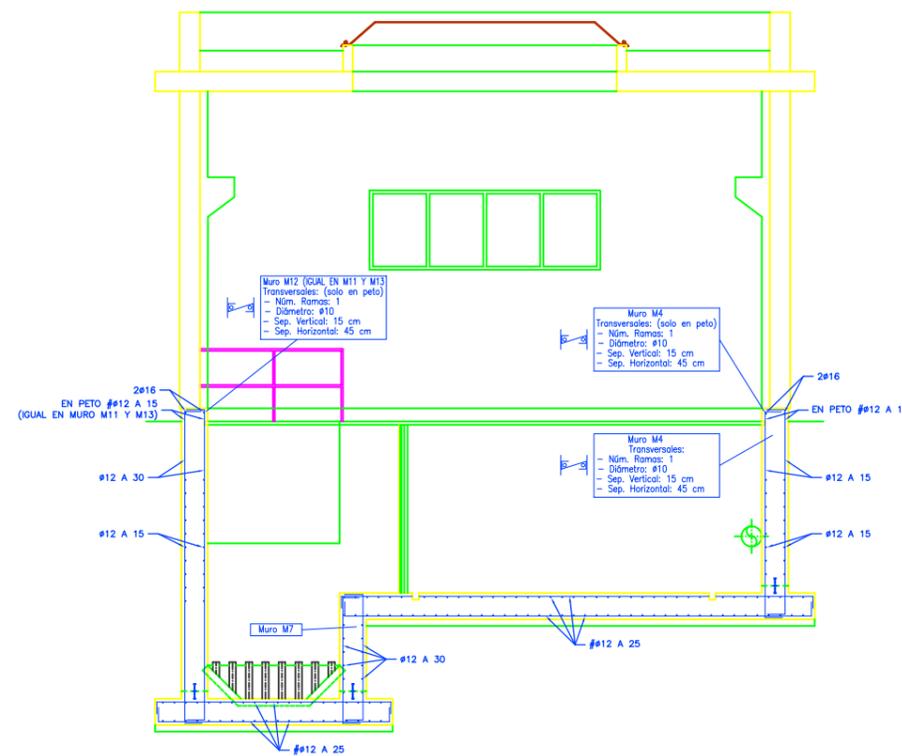


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
 Grado en Ingeniería Civil  
 Universidad de La Laguna

ESCALA:	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS X	Nº P. : P25
1:75		Nom.Arch: P25



SECCIÓN F-F  
ESCALA 1:75



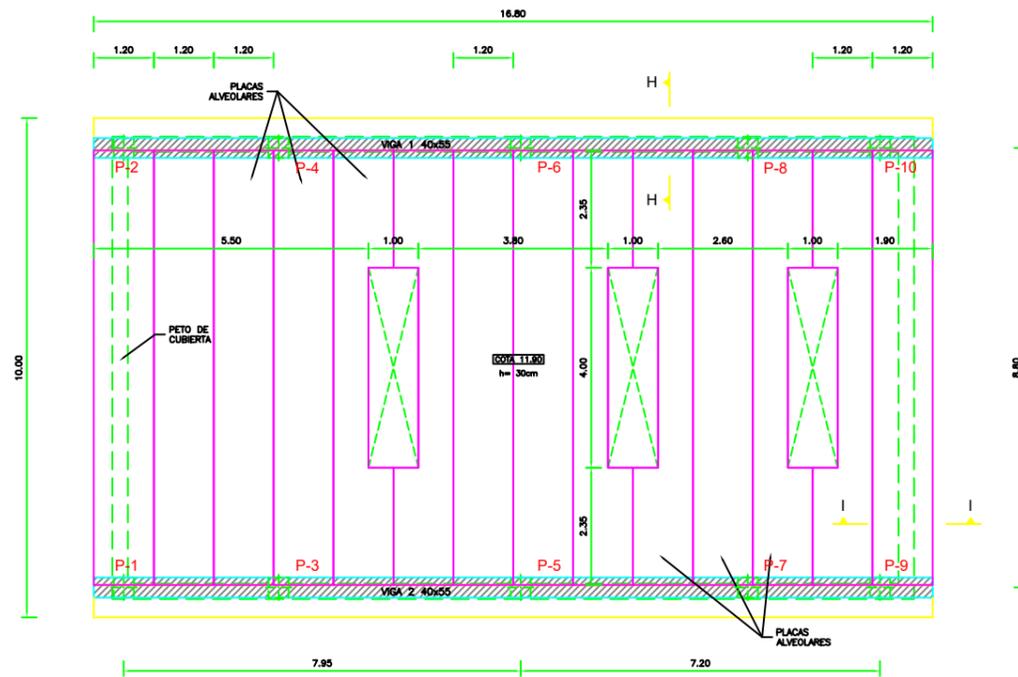
SECCIÓN G-G  
ESCALA 1:75

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN E.H.E.					
ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	Especificación del elemento	Nivel de Control	Coef. de ponderación	
				$\gamma_1$	$\gamma_2$
HORMIGÓN	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150/B/20			
	HORMIGÓN PARA ARMAR	HA 30/B/20/IV+Qb	NORMAL	1,5	
	HORM. NO ESTRUCTURAL	HNE 20/B/40	NORMAL	1,5	
	HORM. PREF. PLACAS ALV.	HP 45/B/20/IV+Qb		1,35	
ACERO	ARMADO	B-500 SD	NORMAL	1,15	
	PERFILES Y CHAPAS	S-275 JR	NORMAL	1,00	
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO		1,35 1,50

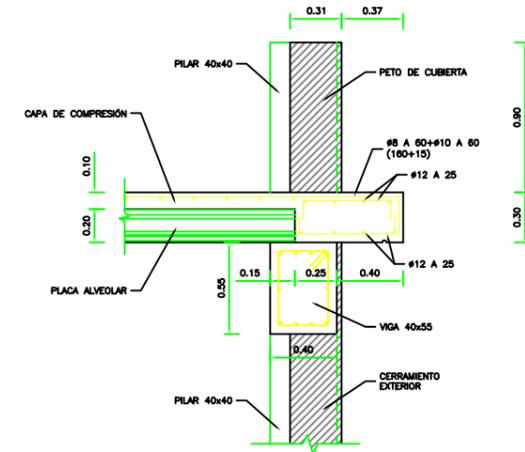
NOTA : Se han considerado daños medios.  
 RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA:  
 Muros y cimentación (Rnom)=(Rmin) 4 +( $\Delta$ R) 1 cm= 5 cm (Artículo 37.2.4, EHE 2008)  
 Pilares y vigas (Rnom)=(Rmin) 3.5 +( $\Delta$ R) 1 cm= 4.5 cm (Artículo 37.2.4, EHE 2008)  
 Longitud de anclajes y solapes según EHE-2008

<b>PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA</b>					
	Fecha	Autor		<b>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA</b> Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
Dibujado	08-2022	PABLO			
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN			
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		Universidad de La Laguna		
ESCALA:	1:75			Nº P. : P26 Nom.Arch: P26	
<b>CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS XI</b>					

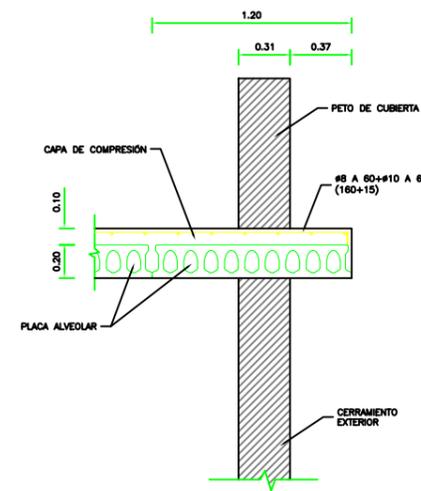




ESTRUCTURA DE CUBIERTA  
ESCALA 1:100



SECCIÓN H-H  
ESCALA 1:30



SECCIÓN I-I  
ESCALA 1:30

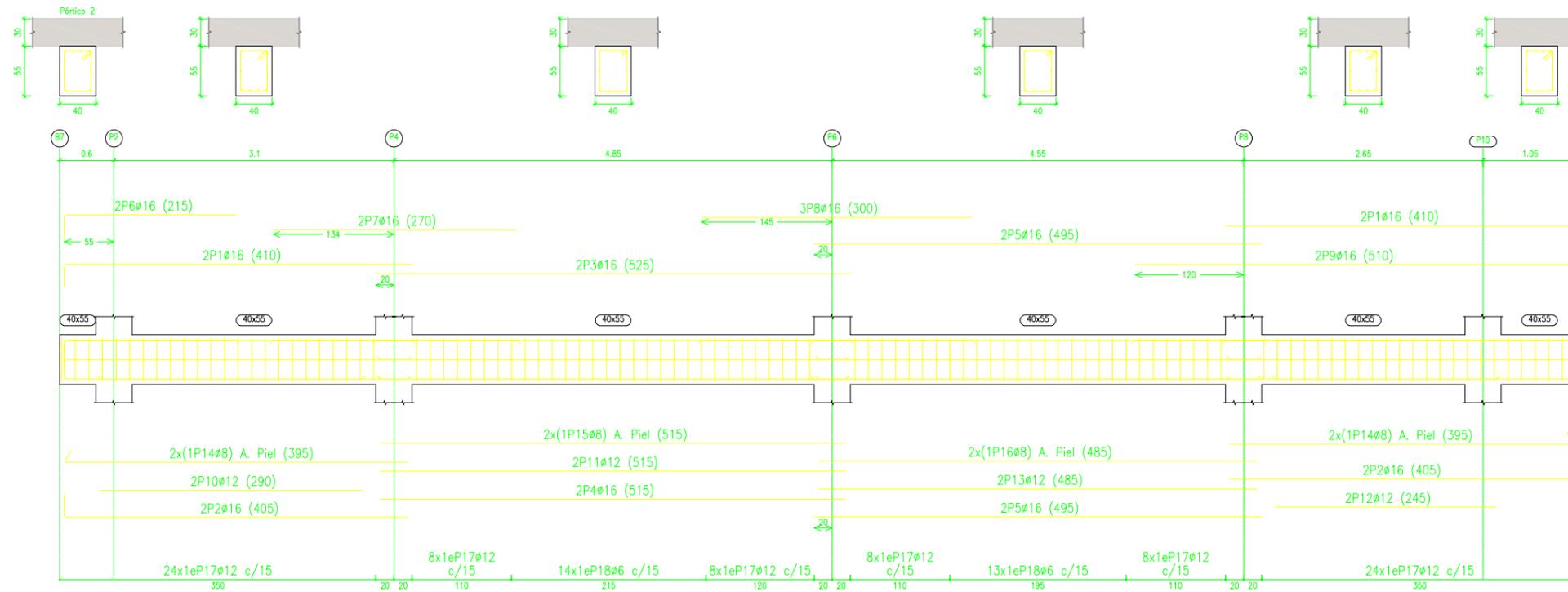
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN E.H.E.						
ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	Especificación del elemento	Nivel de Control	Coef. de ponderación		
				γ	γ	γ
HORMIGÓN	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150/B/20				
	HORMIGÓN PARA ARMAR	HA 30/B/20/IV+Qb	NORMAL	1,5		
	HORM. NO ESTRUCTURAL	HNE 20/B/40	NORMAL	1,5		
	HORM. PREF. PLACAS ALV.	HP 45/B/20/IV+Qb		1,35		
ACERO	ARMADO	B-500 SD	NORMAL		1,15	
	PERFILES Y CHAPAS	S-275 JR	NORMAL		1,00	
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO		1,35	1,50

NOTA: Se han considerado daños medios.  
 RECURSOS DE ARMADURA:  
 Muros y cimentación (Rnom)≥(Rmin) 4+(ΔR) 1 cm= 5 cm (Artículo 37.2.4, EHE 2008)  
 Pilares y vigas (Rnom)≥(Rmin) 3.5+(ΔR) 1 cm= 4.5 cm (Artículo 37.2.4, EHE 2008)  
 Longitud de anclajes y solapes según EHE-2008

PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA

	Fecha	Autor		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	PABLO		
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		Universidad de La Laguna	
ESCALA:	VARIAS			Nº P. : P28
	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS XIII			Nom.Arch: P28

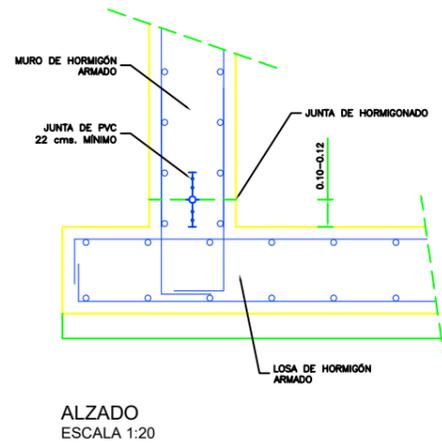
# VIGAS 1 Y 2



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)
VIGAS 1 Y 2	1	Ø16	4	385	410	1640	25.9
	2	Ø16	4	380	405	1620	25.6
	3	Ø16	2	525	525	1050	16.6
	4	Ø16	2	515	515	1030	16.3
	5	Ø16	4	495	495	1980	31.3
	6	Ø16	2	190	215	430	6.8
	7	Ø16	2	270	270	540	8.5
	8	Ø16	3	300	300	900	14.2
	9	Ø16	2	485	510	1020	16.1
	10	Ø12	2	290	290	580	5.1
	11	Ø12	2	515	515	1030	9.1
	12	Ø12	2	245	245	490	4.4
	13	Ø12	2	485	485	970	8.6
	14	Ø8	4	380	395	1580	6.2
	15	Ø8	2	515	515	1030	4.1
	16	Ø8	2	485	485	970	3.8
	17	Ø12	80	45 12 30	173	13840	122.9
	18	Ø6	27	45 6 30	164	4428	9.8
Total+10%:						368,8	

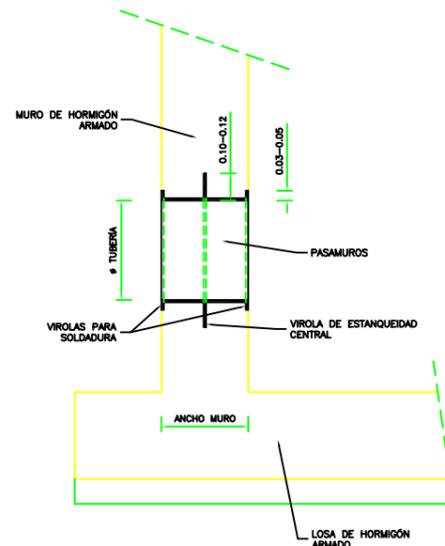
<b>PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA</b>			
	<b>Fecha</b>	<b>Autor</b>	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	08-2022	PABLO	
<i>Comprobado</i>	09-2022	CARAYOL DURÁN	
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN		
<b>ESCALA:</b>	<b>ARMADO VIGAS 1 Y 2</b>		<b>Nº P. : P28</b>
S/N			<b>Nom.Arch: P28</b>

**DETALLE DE JUNTA DE HORMIGONADO**



ALZADO ESCALA 1:20

**DETALLE DE PASAMUROS**

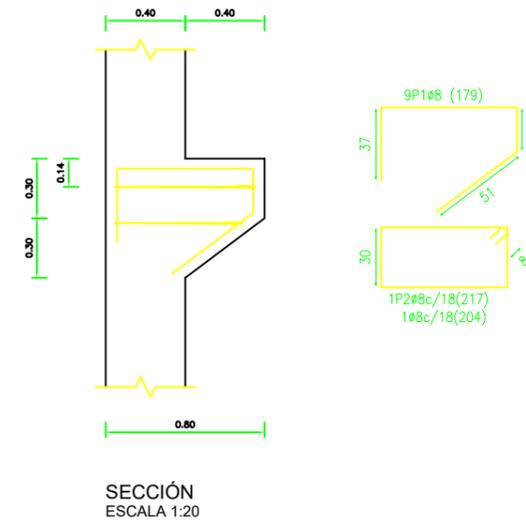


ALZADO ESCALA 1:20

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN E.H.E.						
ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	Especificación del elemento	Nivel de Control	Coef. de ponderac		
				%	%	%
HORMIGÓN	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150/B/20				
	HORMIGÓN PARA ARMAR	HA 30/B/20/IV+Qb	NORMAL	1,5		
	HORM. NO ESTRUCTURAL	HNE 20/B/40	NORMAL	1,5		
	HORM. PREF. PLACAS ALV.	HP 45/B/20/IV+Qb		1,35		
ACERO	ARMADO	B-500 SD	NORMAL		1,15	
	PERFILES Y CHAPAS	S-275 JR	NORMAL		1,00	
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO		1,35	1,50

NOTA : Se han considerado daños medios.  
 RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA:  
 Muros y cimentación (Rnom)=(Rmin) 4 + (ΔR) 1 cm= 5 cm (Artículo 37.2.4, EHE 2008)  
 Pilares y vigas (Rnom)=(Rmin) 3.5 + (ΔR) 1 cm= 4.5 cm (Artículo 37.2.4, EHE 2008)  
 Longitud de anclajes y solapes según EHE-2008

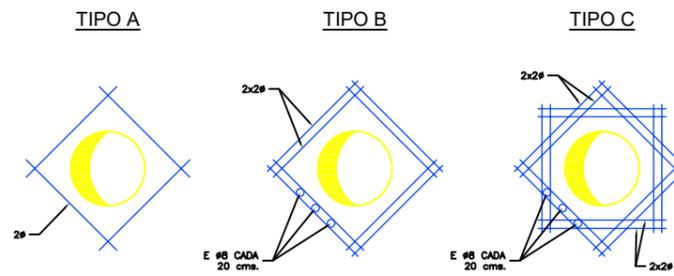
**DETALLE DE ARMADURA EN MÉNSULA**



SECCIÓN ESCALA 1:20

**DETALLE DE REFUERZO EN PASAMUROS**

SIN ESCALA



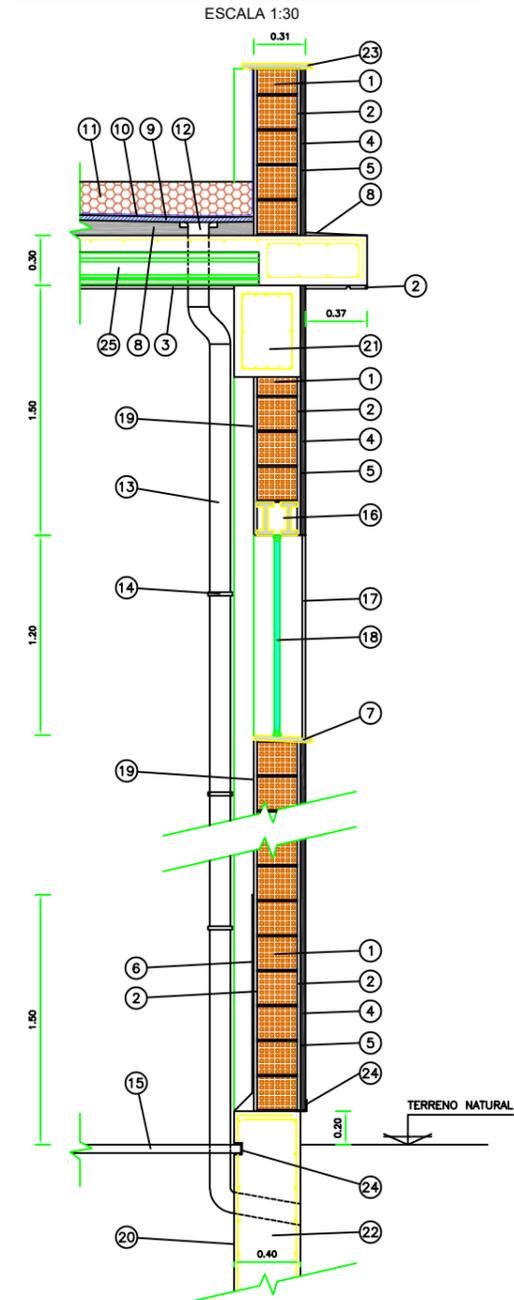
ESPESOR MURO	DÍAMETRO DEL HUECO	ARMADURAS
< 30	< 30	TIPO A
	> 30 >= 70	TIPO B
	> 70	TIPO C
< 40	< 30	TIPO A
	> 30 >= 70	TIPO B
	> 70	TIPO C
< 50	< 30	TIPO A
	> 30 >= 70	TIPO B
	> 70	TIPO C
< 60	< 30	TIPO A
	> 30 >= 70	TIPO B
	> 70	TIPO C

NOTA: # ES EL DIÁMETRO DE LA ARMADURA INTERRUPTIDA POR EL HUECO

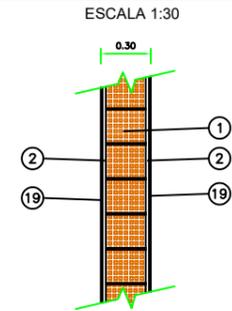
**PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA**

	Fecha	Autor	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	PABLO	
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	S/N <b>DETALLES CONSTRUCTIVOS I</b>		Nº P. : P30
			Nom.Arch: P30

**DETALLE DE CERRAMIENTO EXTERIOR**



**DETALLE DE CERRAMIENTO INTERIOR**



**LEYENDA**

- ① BLOQUE CERAMICO TERMOARCILLA 30x20x24 cms.
- ② ENFOSCADO CON MORTERO DE CEMENTO M-5 (e=2 cms.)
- ③ ENLUCIDO DE YESO (e=2 cms.)
- ④ CHAPADO CON PIEDRA NATURAL ACABADO EN NEGRO (e=3 cms.)
- ⑤ MORTERO DE RESINA
- ⑥ GRES CERÁMICO (e=1 cms.)
- ⑦ VIERTEAGUAS DE GRANITO (e=3 cms.)
- ⑧ MORTERO DE CEMENTO M-5 PARA FORMACIÓN DE PENDIENTES
- ⑨ AISLAMIENTO TÉRMICO CON POLIESTIRENO EXTRUIDO (e=3 cms.)
- ⑩ GEOTEXTIL
- ⑪ GRAVA 20-40 mm.
- ⑫ SUMIDERO SIFÓNICO  $\phi$ 125 mm.
- ⑬ BAJANTE DE PLUVIALES  $\phi$ 125 mm.
- ⑭ ABRAZADERAS DE SUJECIÓN
- ⑮ TRAMEX PRFV (e=5 cms.)
- ⑯ VIGAS DE HORMIGÓN PRETENSADO 20x10 cms.
- ⑰ REJA PARA VENTANA
- ⑱ VENTANA DE PVC
- ⑲ PINTURA PLÁSTICA LISA
- ⑳ PINTURA EPOXI ANTIDESLIZANTE
- ㉑ VIGA PARA APOYO CUBIERTA
- ㉒ MURO DE HORMIGÓN ARMADO
- ㉓ ALBARDILLA DE CORONACIÓN EN PIEDRA NATURAL ACABADO EN NEGRO (e=3 cms.)
- ㉔ ANGULAR 7 cms.
- ㉕ PLACA ALVEOLAR DE 1.20 DE ANCHURA

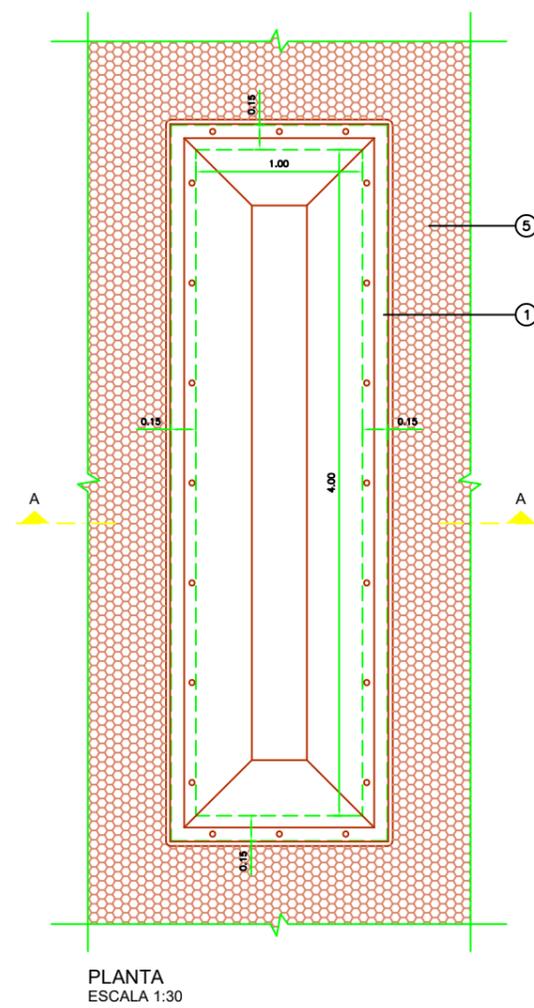
**CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN E.H.E.**

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	Especificación del elemento	Nivel de Control	Coef. de ponderac.			
				7	7	7	7
HORMIGÓN	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150/B/20					
	HORMIGÓN PARA ARMAR	HA 30/B/20/IV+Qb	NORMAL	1,5			
	HORM. NO ESTRUCTURAL	HNE 20/B/40	NORMAL	1,5			
	HORM. PREF. PLACAS ALV.	HP 45/B/20/IV+Qb		1,35			
ACERO	ARMADO	B-500 SD	NORMAL		1,15		
	PERFILES Y CHAPAS	S-275 JR	NORMAL		1,00		
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO			1,35	1,50

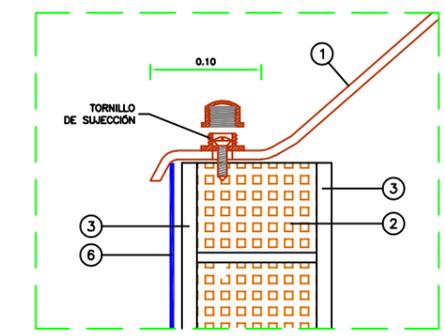
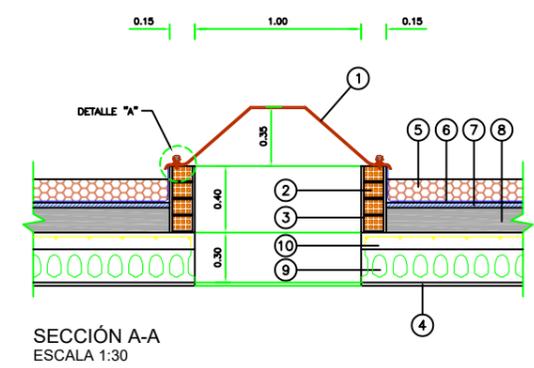
NOTA : Se han considerado daños medios.  
 RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA:  
 Muros y cimentación (Rnom)=(Rmín) 4 +(ΔR) 1 cm= 5 cm (Artículo 37.2.4, EHE 2008)  
 Pilares y vigas (Rnom)=(Rmín) 3.5 +(ΔR) 1 cm= 4.5 cm (Artículo 37.2.4, EHE 2008)  
 Longitud de anclajes y solapas según EHE-2008

**PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA**

	Fecha	Autor	Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	PABLO		
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	DETALLES CONSTRUCTIVOS II			Nº P. : P31
1:30				Nom.Arch: P31



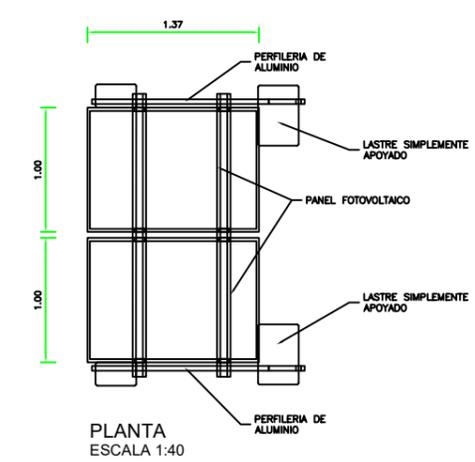
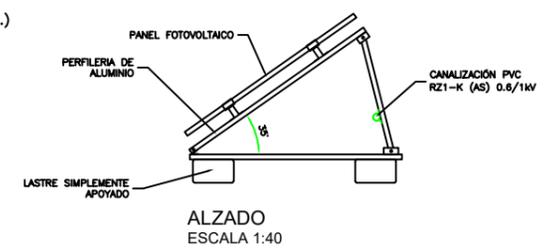
**DETALLE DE CLARABOYA**



**LEYENDA**

- ① CLARABOYA METALICA 3.00x2.00 m
- ② FABRICA DE LADRILLO MEDIA ASTA (e=12 cms.)
- ③ ENFOSCADO CON MORTERO DE CEMENTO M-5 (e=1,5 cms.)
- ④ ENLUCIDO DE YESO (e=2 cms.)
- ⑤ GRAVA 20-40 mm.
- ⑥ GEOTEXTIL
- ⑦ AISLAMIENTO TÉRMICO CON POLIESTIRENO EXTRUIDO (e=3 cms.)
- ⑧ MORTERO DE CEMENTO M-5 PARA FORMACIÓN DE PENDIENTES
- ⑨ PLACA ALVEOLAR DE 1.20 DE ANCHURA
- ⑩ CAPA DE COMPRESIÓN (e=10 cms.)

**DETALLE DE PLACA SOLAR**



<b>PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA</b>			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	PABLO	
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	1:30		Nº P. : P32
DETALLES CONSTRUCTIVOS III			Nom.Arch: P32



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **Documento nº3 – Pliego de prescripciones técnicas particulares**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>DISPOSICIONES APLICABLES</b>	<b>9</b>
2.1	Disposiciones aplicables	9
2.1.1	<i>Disposiciones generales en cuanto a contratación de obra</i>	9
2.1.2	<i>Disposiciones vigentes sobre protección a la industria nacional, seguridad e higiene en el trabajo, trabajo y seguridad social</i>	9
2.1.3	<i>Disposiciones de aplicación</i>	10
2.2	Disposiciones facultativas	12
2.2.1	<i>Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes intervinientes</i>	12
2.2.1.1	El promotor	12
2.2.1.2	El proyectista	12
2.2.1.3	El constructor o contratista	12
2.2.1.4	El director de obra	13
2.2.1.5	El director de la ejecución de la obra	13
2.2.1.6	Las entidades y los laboratorios de control de calidad	13
2.2.1.7	Los suministradores de productos	13
2.2.2	<i>La dirección facultativa</i>	14
2.2.3	<i>Visitas facultativas</i>	14
2.2.4	<i>Obligaciones de los agentes intervinientes</i>	14
2.2.4.1	El promotor	14
2.2.4.2	El proyectista	16
2.2.4.3	El constructor o contratista	17
<b>3</b>	<b>PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES</b>	<b>24</b>
3.1	Hormigones	25
3.1.1	<i>Definición</i>	25
3.1.2	<i>Características generales</i>	25
3.1.3	<i>Condiciones de suministro</i>	27
3.1.4	<i>Recepción y control</i>	28
3.1.4.1	Documentación de los suministros	28
3.1.5	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	30
3.1.6	<i>Normativa de obligado cumplimiento</i>	30
3.2	Aceros	30
3.2.1	<i>Definición</i>	30
3.2.2	<i>Características generales</i>	30
3.2.2.1	Acero en armaduras pasivas	30
3.2.2.2	Acero en armaduras activas	32
3.2.2.3	Acero en alambres para armaduras activas	33
3.2.2.4	Acero en barra para armaduras activas	33
3.2.2.5	Acero en cordones adherentes o no adherentes	34

3.2.3	<i>Condiciones de suministro</i>	35
3.2.4	<i>Recepción y control</i>	35
	3.2.4.1 Documentación de los suministros	35
3.2.5	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	37
3.2.6	<i>Normativa de obligado cumplimiento</i>	38
3.3	Morteros	38
	3.3.1 <i>Condiciones generales</i>	38
	3.3.2 <i>Características generales</i>	38
	3.3.3 <i>Condiciones de suministro</i>	39
	3.3.4 <i>Recepción y control</i>	39
	3.3.4.1 Documentación de los suministros	39
	3.3.5 <i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	40
3.4	Cementos	40
	3.4.1 <i>Definición</i>	40
	3.4.2 <i>Características generales</i>	40
	3.4.2.1 Descripción de los componentes	41
	3.4.3 <i>Condiciones de suministro</i>	44
	3.4.4 <i>Recepción y control</i>	45
	3.4.4.1 Documentación de los suministros	45
	3.4.5 <i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	45
	3.4.6 <i>Normativa de obligado cumplimiento</i>	46
3.5	Zahorras	46
	3.5.1 <i>Definición</i>	46
	3.5.2 <i>Características generales</i>	46
	3.5.2.1 Zahorra natural	47
	3.5.2.2 Zahorra artificial	48
	3.5.3 <i>Condiciones de suministro</i>	49
	3.5.4 <i>Recepción y control</i>	49
	3.5.5 <i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	49
	3.5.6 <i>Unidad de medición y abono</i>	49
	3.5.7 <i>Normativa de obligado cumplimiento</i>	49
3.6	Bloques de hormigón	49
	3.6.1 <i>Características generales</i>	49
	3.6.2 <i>Condiciones de suministro</i>	49
	3.6.3 <i>Recepción y control</i>	50
	3.6.3.1 Documentación de los suministros	50
	3.6.4 <i>Conservación, almacenamiento y recepción</i>	50
3.7	Tubería de polietileno de alta densidad	50
	3.7.1 <i>Definición</i>	50
	3.7.2 <i>Condiciones generales</i>	52
	3.7.3 <i>Condiciones del proceso de ejecución</i>	52
	3.7.4 <i>Unidad y criterios de medición</i>	53
	3.7.5 <i>Normativa de obligado cumplimiento</i>	54
3.8	Arquetas	54
	3.8.1 <i>Condiciones generales</i>	54

3.8.2	<i>Ejecución de las obras</i>	54
3.8.3	<i>Unidades y criterios de medición</i>	55
3.8.4	<i>Normativa de obligado cumplimiento</i>	55
3.9	Pozos de registro	55
3.9.1	<i>Condiciones generales</i>	55
3.9.2	<i>Ejecución de las obras</i>	55
3.9.3	<i>Unidades y criterios de medición</i>	55
3.9.4	<i>Normativa de obligado cumplimiento</i>	56
3.10	Válvulas	56
3.10.1	<i>Definición</i>	56
3.10.2	<i>Condiciones de suministro</i>	56
3.10.3	<i>Recepción y control</i>	56
3.10.4	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	56
3.11	Bombas	56
3.11.1	<i>Definición</i>	57
3.11.2	<i>Condiciones de suministro</i>	59
3.11.3	<i>Recepción y control</i>	59
3.11.4	<i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	59
3.11.5	<i>Unidad y criterio de medición</i>	59
<b>4</b>	<b>PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA</b>	<b>59</b>
4.1	Hormigón	59
4.1.1	<i>Criterios de medición y abono</i>	59
4.1.2	<i>Normativa de obligado cumplimiento</i>	59
4.2	Aceros	59
4.2.1	<i>Criterios de medición y abono</i>	59
4.2.2	<i>Normativa de obligado cumplimiento</i>	60
4.3	Encofrados y desencofrados	60
4.3.1	<i>Características técnicas</i>	60
4.3.2	<i>Ejecución de las obras</i>	61
4.3.3	<i>Criterios de medición y abono</i>	61
4.3.4	<i>Normativa de obligado cumplimiento</i>	62
4.4	Excavación en zanjas	62
4.4.1	<i>Características técnicas</i>	62
4.4.2	<i>Ejecución de las obras</i>	63
4.4.3	<i>Criterios de medición y abono</i>	63
4.4.4	<i>Normativa de obligado cumplimiento</i>	64
4.5	Rellenos con material de excavación	64
4.5.1	<i>Características técnicas</i>	64
4.5.2	<i>Ejecución de las obras</i>	64
4.5.3	<i>Criterios de medición y abono</i>	64
4.5.4	<i>Normativa de obligado cumplimiento</i>	65
4.6	Escaleras pozos de registro	65
4.6.1	<i>Ejecución de las obras</i>	65
4.6.2	<i>Criterios de medición y abono</i>	65

	4.6.3	<i>Normativa de obligado cumplimiento</i>	65
<b>5</b>		<b>RELACIONES ENTRE LA PROPIEDAD Y EL CONTRATISTA</b>	<b>65</b>
	5.1	Facilidades a la dirección	65
	5.2	El Contratista y su personal	66
	5.3	Oficina de obra del Contratista	67
	5.4	Órdenes al Contratista	67
	5.5	Libro de Órdenes	68
	5.6	Documentación fotográfica	68
<b>6</b>		<b>DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO</b>	<b>68</b>
	6.1	Planos	68
	6.2	Planos a suministrar por el Contratista	69
<b>7</b>		<b>REPLANTEO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS</b>	<b>69</b>
	7.1	Acto de comprobación de replanteo	69
<b>8</b>		<b>REPLANTEOS</b>	<b>70</b>
	8.1	Programa de trabajos	71
<b>9</b>		<b>DESARROLLO Y CONTROL DE OBRAS</b>	<b>72</b>
	9.1	Accesos a las obras	72
	9.2	Acceso a los tajos	72
	9.3	Instalaciones auxiliares de obra y obras auxiliares	72
	9.4	Maquinaria y medios auxiliares	73
	9.5	Almacenamiento de los materiales	73
	9.6	Acopio de los materiales	74
	9.7	Métodos de construcción	75
	9.8	Cumplimiento de plazos y ritmo de ejecución	76
	9.9	Control de calidad	76
	9.10	Recepción de los materiales	77
		<i>9.10.1 Materiales defectuosos</i>	78
	9.11	Obras defectuosas o mal ejecutadas	79
	9.12	Trabajos no autorizados	80
	9.13	Conservación y limpieza	80
	9.14	Plazo de ejecución	81
	9.15	Gestión de residuos, planificación y gestión de los residuos generados	81
		<i>9.15.1 Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición</i>	82
<b>10</b>		<b>ABONO DE LA OBRA EJECUTADA</b>	<b>84</b>
	10.1	Contratos de adjudicación y pliego de condiciones técnicas	84
	10.2	Normas generales	84
	10.3	Medición de las obras ejecutadas	84
	10.4	Precios unitarios	85
	10.5	Valoración de la obra ejecutada	86

---

10.6	Obras construidas en exceso	87
10.7	Obras ejecutadas en defecto	88
10.8	Obras incompletas	88
10.9	Abonos a cuenta por materiales acopiados	88
10.10	Abonos a cuenta por instalaciones y equipo	88
<b>11</b>	<b>MODIFICACIÓN DEL CONTRATO</b>	<b>88</b>
11.1	Contrato de adjudicación y pliego	88
11.2	Interrupción de las obras	89
11.3	Rescisión de las obras	89
11.4	Precios contradictorios	90
11.5	Modificaciones no autorizadas	90
<b>12</b>	<b>CONCLUSIÓN DEL CONTRATO</b>	<b>91</b>
12.1	Contrato de adjudicación y pliego de condiciones	91
12.2	Pruebas que deben efectuarse antes de la recepción	91
12.3	Recepción de las obras y plazo de garantía	91
12.4	Conservación de las obras durante el plazo de garantía	92
12.5	Medición general	92
12.6	Liquidación de las obras	92
12.7	Garantía de las obras	93



## 1 Objeto

El pliego de prescripciones técnicas particulares tiene como objeto recoger las disposiciones generales, facultativas y administrativas, así como las prescripciones sobre los materiales y ejecución por unidad de obra, las condiciones de abono y las mediciones de las unidades de obra realizadas por el contratista en relación a las especificaciones técnicas.

## 2 Disposiciones aplicables

### 2.1 Disposiciones generales

Las disposiciones de carácter general, las relativas a trabajos y materiales se regirán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la Ley 3/2011, de Contratos del Sector Público (LCSP).

En cuanto a lo que no se encuentre dentro de este pliego serán de aplicación las siguientes normativas, pliegos, reglamentos, instrucciones:

#### 2.1.1 Disposiciones generales en cuanto a contratación de obra

- Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D.L. 2/2000, de 16 de Junio).
- Reglamento General de La Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por R.D. 1098/2001.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de las obras que desarrollen este proyecto.
- Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. Ley -32/2006, de 18 de Octubre, de la Jefatura del Estado.

#### 2.1.2 Disposiciones vigentes sobre protección a la industria nacional, seguridad e higiene en el trabajo, trabajo y seguridad social

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo en la Industria de la Construcción, aprobado por O.M. de 20 de Mayo de 1952(BOE de 15 de junio de 1952), excepto los apartados 2, 4 y 5 del artículo 42, y los artículos 45 a 52 derogados por el Real Decreto 5/2000 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.(B.O.E. 8 de agosto de 2000)

- Real Decreto 604/2006 de 19 de Mayo; BOE. Nº 127 de 29 de Mayo.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Normas de las compañías de suministros.
- Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987 por la que se aprueba la Instrucción 8.3IC y sus modificaciones incluidas en el R.D. 208/1989 de 3 de Febrero.
- Orden Circular 301/89 sobre señalización de obra.
- Orden Circular 300/89 P.P. señalización, balizamiento, defensa y limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Recomendaciones para la señalización informativa urbana del A.I.M.P.E..
- RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE nº 97 23/04/1997.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

### **2.1.3 Disposiciones de aplicación**

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio (B.O.E. nº 203 de 22 de agosto 2008).
- Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 314/2006, de 17 Marzo.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua del Ministerio de Obras Públicas (Orden Ministerial de 28 de julio de 1974) y Normas vigentes para la redacción de Proyectos de Abastecimiento de Agua y Saneamiento de poblaciones (M.O.P.T.) de diciembre de 1977, Normas UNE-EN-805 Abastecimiento de agua, especificaciones para redes y UNE-EN-1610,

instalación y pruebas de acometidas y redes de saneamiento (septiembre 1998).

- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión CEDEX (2003).
- Disposiciones sobre señalización de obras (Norma de Carreteras 8.3 I.C. aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987 y Adición según Real Decreto 208/1.989 de 3 de febrero).
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), aprobada por Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre del Ministerio de Fomento (B.O.E. de 11 de octubre de 2002).
- Normas y ensayos del Laboratorio de Transporte y mecánica del suelo, cuando no existieran expresamente las del IRANOR y las de AENOR, que serán en todo caso de aplicación.
- Real Decreto 956/2008 de 6 de junio (B.O.E. de 19 de junio) por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).
- Real Decreto 379/2001 Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos e Instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6, MIE-APQ-7.
- Normas UNE, DIN, ASTM, ASME, CEI, a decidir por la Dirección Técnica a propuesta del Contratista en el Proyecto de Construcción. Si no existiera propuesta serán de aplicación las Normas Europeas.
- Pliego de Condiciones para la recepción de conglomerantes hidráulicos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos, por Real Decreto 1312/88 de 28 de Octubre.
- Disposiciones sobre Seguridad y Salud en el Trabajo • API 600 y 602. Válvulas.
- ASA B-16.5, B-16.10, B-16.11, B-31, correspondientes a bridas y accesorios para tuberías.
- API-RP-1102. Cálculo de Casings para tuberías.
- Normativa y recomendaciones municipales relativas a redes de saneamiento y abastecimiento.

## **2.2 Disposiciones facultativas**

### **2.2.1 Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes intervinientes**

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.). Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención. Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

#### **2.2.1.1 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. Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios. Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparán también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación. Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

#### **2.2.1.2 El proyectista**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto. Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste. Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

#### **2.2.1.3 El constructor o contratista**

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o

ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra. Cabe efectuar especial mención de que la ley señala como responsable explícito de los vicios o defectos constructivos al contratista general de la obra, sin perjuicio del derecho de repetición de éste hacia los subcontratistas.

#### ***2.2.1.4 El director de obra***

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto. Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

#### ***2.2.1.5 El director de la ejecución de la obra***

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo ejecutado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el proyectista, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

#### ***2.2.1.6 Las entidades y los laboratorios de control de calidad***

Son entidades de control de calidad de las obras aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable. Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de las obras los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones.

#### ***2.2.1.7 Los suministradores de productos***

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción. Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

### **2.2.2 La dirección facultativa**

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

### **2.2.3 Visitas facultativas**

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

### **2.2.4 Obligaciones de los agentes intervinientes**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en las obras son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

#### **2.2.4.1 El promotor**

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de

Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

- Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para las obras.
- Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación. Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.
- La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.
- Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su Disposiciones Facultativas 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. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer

mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

- Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

#### **2.2.4.2 El proyectista**

- Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.
- Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno.
- Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.
- Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso constructivo, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya

competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del proyectista y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de estos.

- Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

### **2.2.4.3 El constructor o contratista**

#### a) Obligaciones sociales y laborales del contratista.

- Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.
- Comunicar 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 RD 1627/97 de 24 de octubre.
- Adoptar 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 de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.
- Supervisar 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.

**b) Contratación de personal.**

- Corresponde al Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad, la contratación de toda mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y las condiciones que fije la normativa laboral vigente.
- El Contratista deberá disponer, a pie de obra del equipo técnico necesario para la correcta interpretación de los planos, para elaborar los planos de detalle, para efectuar los replanteos que le corresponde, y para la ejecución de la obra de acuerdo con las normas establecidas en el Pliego.
- El Contratista deberá prestar el máximo cuidado en la selección del personal que emplee. El Director podrá exigir la retirada de la obra del empleado u operario del Contratista que incurra en insubordinación, falta de respeto a él mismo o a sus subalternos o realice actos que comprometan la buena marcha o calidad de los trabajos, o por incumplimiento reiterado de las normas de seguridad.
- El Contratista entregará a la Dirección, cuando ésta lo considere oportuno, la relación del personal adscrito a la obra, clasificado por categorías profesionales.
- El Contratista es responsable de los fraudes o malversaciones que sean cometidas por su personal en el suministro o en el empleo de los materiales.

**c) Mantenimiento del precio contratado.**

Sin perjuicio de las condiciones establecidas en otros apartados, el Contratista será el único responsable del coste final de la obra, no teniendo derecho a indemnización por el mayor precio que ésta pudiera costarle, en relación al contratado con la Propiedad.

**d) Seguridad y Salud en las obras.**

- En lo relativo al Estudio de Seguridad y Salud se estará a lo establecido en el Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. El Contratista será responsable ante los Tribunales de los accidentes que sobreviniesen en la obra. Es responsable de las condiciones de seguridad e higiene en los trabajos y está obligado a adoptar y a hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los organismos competentes, las exigidas en el Pliego

de Condiciones Técnicas, las que figuren en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, en el Trabajo del Proyecto y las que fije o sancione el Director.

- El Contratista viene obligado a observar fielmente en el desarrollo y ejecución de las obras, cuanto se recoge a la Ordenanza en el Trabajo para la Industria de la Construcción, vidrio y cerámica. El Contratista es responsable y deberá adoptar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas que transiten por la zona de obra y las proximidades afectadas por los trabajos a él encomendados. En particular, prestará especial atención a la seguridad del tráfico rodado, a las líneas eléctricas, y a las grúas y máquinas cuyo vuelo se efectúe sobre zonas de tránsito o vías de comunicación.
- Además del cumplimiento de las disposiciones de carácter oficial relativas a la seguridad e higiene en el trabajo, el Contratista estará obligado a imponer y hacer cumplir las normas de seguridad particulares reglamentarias de su Empresa. Si ésta no las tuviera se adoptarán las que dicte el Director.
- El Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo del mismo, pero siempre con la aprobación expresa de la Dirección. El Plan de Seguridad y Salud incluirá las normas e instrucciones relativas a las materias, que sin carácter limitativo se anuncian a continuación, y tendrán en cuenta las prescripciones que en esta anunciación se expresan:
  - Orden y limpieza: Mantenimiento del orden y limpieza en todo el ámbito de la obra y en especial en los lugares de trabajo y sus accesos, en los acopios, almacenes e instalaciones auxiliares.
  - Accesos: Seguridad, comodidad y buen aspecto de las distintas partes de la obra. Líneas e instalaciones eléctricas: Trabajos de maniobras, revisión y reparación. Puestas tierra. Protecciones bajo línea de alta tensión.
  - Maquinaria: Será obligatoria la disposición de cabinas o armaduras para protección del conductor en las

máquinas de movimientos de tierras durante la carga de los materiales y en caso de vuelco de la máquina.

- Señalización: Señalización de los lugares y maniobras peligrosos. Avisos y carteles expresivos de las normas adoptadas. Se cumplirá la orden ministerial de 31 de Agosto de 1987 y sus modificaciones establecidas en el Real Decreto 208/1989 de 3 de Febrero, sobre señalización de obra, así como la instrucción 8.3. I.C. del M.O.P.T.
- Desprendimiento de terrenos: Defensas contra desprendimientos y deslizamientos del terreno en zanjas. Se deberán tener en cuenta las prescripciones establecidas en la legislación vigente en todo lo relativo a taludes en zanjas, obligatoriedad de entibación cuando las condiciones del trabajo no permiten un talud natural y precauciones contra desprendimiento en los trabajos en mina.
- Gases tóxicos: Medidas de prevención contra el riesgo de intoxicación por gases tóxicos o nocivos especialmente en obras subterráneas.
- Incendios: Medidas de prevención, control y extinción de incendios, que deberán atenerse a las disposiciones vigentes y las instrucciones complementarias que se dicten por el Director. En todo caso, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras.
- Protección personal: Provisión y obligatoriedad del uso de elementos de protección individual de las personas y señalización adecuada de aquellas zonas y tajos de la obra donde es preceptivo su empleo. Entre estos elementos de protección personal figuran los siguientes: Cascos, cinturones de seguridad, atalajes, gafas, protectores auriculares, caretas antipolvo, caretas antigás, botas de goma, botas anticlavos, guantes, trajes impermeables, trajes especiales, etc.

e) Servicios del contratista en obra.

El Contratista deberá establecer, a su costa, los servicios que requiera la eficiente explotación de sus instalaciones y la correcta ejecución de la obra.

El Director podrá definir con el detalle que requieran las circunstancias de la obra, los servicios que el Contratista debe disponer en la misma.

f) Conocimiento del emplazamiento de las obras.

El Contratista tiene la obligación de haber inspeccionado y estudiado el emplazamiento y los alrededores de las obras, de las cantidades y naturaleza de los trabajos a realizar y de los materiales necesarios para la ejecución de las obras, los medios que pueda necesitar, y en general, de toda la información necesaria, en lo relativo a los riesgos, contingencias y demás factores y circunstancias que puedan incidir en la ejecución y en el coste de las obras.

g) Conocimiento del proyecto y de la información suministrada.

- El Contratista tiene la obligación de conocer el conjunto y cada una de las partes de Proyecto y cualquier otra documentación facilitada por la Propiedad.
- Ningún defecto, contradicción o error de interpretación que pudiera contener o surgir del uso de documentos, estudios previos, informes técnicos o suposiciones establecidas en las distintas partes del Proyecto y, en general, de toda la información adicional suministrada al Contratista por la Propiedad, o procurada por éstos directamente, relevará al Contratista de las obligaciones diamantes del contrato de adjudicación de las obras, ni del cumplimiento de las especificaciones contenidas en las distintas partes del Proyecto, ni de las responsabilidades que por el incumplimiento de la normativa vigente, pudieran derivarse.
- Cualquier defecto, contradicción o error de interpretación que pudieran contener las distintas partes del Proyecto deberán ser planteadas por escrito al Director, para que éste adopte las decisiones oportunas. Y a menos que el Director establezca explícitamente y por escrito lo contrario, el Contratista no tendrá derecho a formular reclamación alguna.

#### h) Servidumbre y Permisos.

- El Contratista tendrá la obligación de montar y conservar por su cuenta el suministro adecuado de agua, tanto para las obras, como para uso personal, instalado y conservando los elementos precisos para este fin.
- El adjudicatario está obligado a solicitar y realizar desvíos de los servicios públicos que sean afectados por las obras, tales como postes del tendido eléctrico, teléfonos, tuberías de abastecimiento, canalizaciones eléctricas, redes de riego, alcantarillado, etc.
- Serán de cuenta del contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por los perjuicios ocasionados a terceros por interrupción de servicios públicos o particulares, desvíos de cauces, habilitación de caminos provisionales, explotación de préstamos y canteras, depósito de maquinaria y materiales e instalaciones necesarias.
- También serán de cuenta del adjudicatario la construcción de todos los caminos provisionales de acceso que sea necesario construir para las obras que no estén expresamente proyectados, así como los permisos e indemnizaciones que por esta causa sea preciso obtener o abonar.
- El Contratista deberá obtener, con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de Trabajo, todos los permisos y licencias que se precisen para la ejecución de las obras. Las cargas, tasas, impuestos y demás gastos derivados de la obtención de estos permisos, serán siempre a cuenta del Contratista. Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal de terrenos para instalaciones.
- El Contratista estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto el organismo o la entidad otorgante del permiso, en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos para los que haya sido solicitado el permiso.
- Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo preceptuado en el presente apartado serán de cuenta del Contratista y no serán de abono directo.

i) Protección del Medio Ambiente.

- El Contratista estará obligado a evitar la contaminación del aire, y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras. Los límites de contaminación admisibles serán definidos como tolerables, en cada caso, por las disposiciones vigentes o por la Autoridad competente.
- En particular, se evitará la contaminación atmosférica por la emisión de polvo.
- Asimismo se evitará la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por el vertido de aguas sucias.
- La contaminación producida por los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras se mantendrá dentro de límites de frecuencia e intensidad tales que no resulten nocivos para las personas ajenas a la obra, ni para las personas afectas a la misma, según sea el tiempo de permanencia continuada bajo el efecto del ruido o la eficacia de la protección auricular adoptada, en su caso.
- En cualquier caso, la intensidad de los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras se mantendrá dentro de los límites admitidos por la normativa vigente.

j) Obligaciones Generales del Contratista.

- El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras objeto del contrato, por lo que deberá adoptar, a su cargo y bajo su responsabilidad, las medidas que le sean señaladas por las Autoridades competentes, por los Reglamentos vigentes y por el Director.
- Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo anterior serán de cuenta del Contratista, por lo que no serán de abono directo, esto es, se considerarán incluidos en los precios del Contrato.
- Si en un plazo de treinta (30) días, a partir del de la fecha de éste, y sin previo aviso, la Contrata no hubiese procedido a la retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc. después de la terminación de la obra, la Dirección Técnica podrá mandarlo retirar por cuenta del Contratista.

k) Pérdidas y averías en las obras.

- El Contratista tomará las medidas necesarias, a su costa y riesgo, para que el material, instalaciones y las obras que constituyan objeto del Contrato, no puedan sufrir daños o perjuicios como consecuencia de cualquier fenómeno natural previsible, de acuerdo con la situación y orientación de la obra, y en consonancia con las condiciones propias de los trabajos y de los materiales a utilizar.
- El Contratista no tendrá derecho e indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras salvo en los casos previstos en el apartado 144 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

### **3 Prescripciones sobre materiales**

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

### **3.1 Hormigones**

#### **3.1.1 Definición**

Hormigón con o sin adiciones (cenizas volantes o humo de sílice), elaborado en una central hormigonera legalmente autorizada de acuerdo con el título 4º de la ley 21/1992 de Industria y el Real Decreto 697/1995 de 28 de abril. Se han considerado los tipos de hormigones siguientes:

- Hormigones designados por la resistencia característica estimada a compresión a los 28 días o por la dosificación de cemento, de uso estructural o no.
- Hormigones designados por la resistencia a flexotracción al cabo de 28 días, de uso para pavimentos de carreteras.

#### **3.1.2 Características generales**

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben cumplir las prescripciones de la EHE y el PG3/75 y las modificaciones posteriores aprobadas. La designación del

hormigón fabricado en central se puede hacer por propiedades o por dosificación y se expresará, como mínimo, la siguiente información:

- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de ambiente al que se expondrá el hormigón.
- Resistencia característica a compresión para los hormigones designados por propiedades.
- Contenido de cemento expresado en  $\text{kg/m}^3$ , para los hormigones designados por dosificación.
- La indicación del uso estructural que tendrá el hormigón: en masa, armado o pretensado.
- La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el formato: T-R/C/TM/A:
  - T: Indicativo que será HM para el hormigón en masa, HA para el hormigón armado, y HP para el hormigón pretensado.
  - R: Resistencia característica especificada, en  $\text{N/mm}^2$ .
  - C: Letra indicativa del tipo de consistencia: F fluida, B blanda, P plástica y S seca.
  - TM: Tamaño máximo del árido en mm.
  - A: Designación del ambiente al que se expondrá el hormigón.

En los hormigones designados por propiedades, el suministrador debe establecer la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al peticionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento).

En los hormigones designados por dosificación, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, y el suministrador las deberá garantizar, indicando también, la relación agua/cemento que ha utilizado.

En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, las garantías y los datos que el suministrador deba aportar serán especificados antes del inicio del suministro.

El hormigón debe cumplir con las exigencias de calidad que establece el artículo 37.2.3 de la norma EHE.

Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretensadas, no puede contener cenizas volantes ni adiciones de ningún otro tipo, excepto humo de sílice.

Si el hormigón está destinado a obras de hormigón en masa o armado, la D.F. puede autorizar el uso de cenizas volantes o humo de sílice para su

confección. En estructuras de edificación, si se utilizan cenizas volantes no deben superar el 35% del peso del cemento. Si se utiliza humo de sílice no debe superar el 10% del peso del cemento.

La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según art. 29.2.2 de la EHE y debe poner los resultados del análisis al alcance de la D.F., o dispondrá de un sello o marca de conformidad oficialmente homologado a nivel nacional o de un país miembro de la CEE.

Las cenizas deben cumplir en cualquier caso las especificaciones de la norma UNE-EN 450.

Tipo de cemento:

- Hormigón en masa: Cementos comunes (UNE 80-301), cementos para usos especiales (UNE 80-307).
- Hormigón armado: Cementos comunes (UNE 80-301).
- Hormigón pretensado: Cementos comunes tipo CEM I,II/A-D(UNE 80-307).
- Se considera incluido en los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80-305).
- Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar (UNE 80-303), y los de bajo calor de hidratación (UNE 80-306).

Clase de cemento:  $\geq 32,5$ .

El contenido mínimo de cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La cantidad mínima de cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Obras de hormigón en masa:  $\geq 200 \text{ kg/m}^3$ .
- Obras de hormigón armado:  $\geq 250 \text{ kg/m}^3$ .

### **3.1.3 Condiciones de suministro.**

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor.

Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

### **3.1.4 Recepción y control**

#### **3.1.4.1 Documentación de los suministros**

a) Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:  
Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente. Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Durante el suministro:  
Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si esta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
  - Nombre de la central de fabricación de hormigón
  - Número de serie de la hoja de suministro.
  - Fecha de entrega.
  - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
  - Especificación del hormigón. En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

- Designación.
- Contenido de cemento en kilos por metro cúbico ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

- Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
- Tipo de ambiente.

- Tipo, clase y marca del cemento.
- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.

▪ Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

b) Ensayos.

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

### **3.1.5 Conservación, almacenamiento y manipulación**

- No se puede almacenar.
- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

### **3.1.6 Normativa de obligado cumplimiento**

- EHE "Instrucción de Hormigón Estructural" (vigente a partir de 1 de julio de 1999).
- Modificación EHE. Real Decreto 996/1999, de 11 de Junio, del Ministerio de Fomento (B.O.E. nº 150, 24/06/1999).
- Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- Orden Circular 311/90 C y E del MOPU (D.G.C.) de 23.3.90 sobre pavimentos de hormigón vibrado.

## **3.2 Aceros**

### **3.2.1 Definición**

Aceros para armaduras activas o pasivas utilizadas en estructuras de hormigón. Se han considerado los siguientes tipos:

- Armaduras pasivas:
  - Acero en barras lisas.
  - Acero en barras corrugadas (UNE 36-068).
- Armaduras activas:
  - Alambres (UNE 36-094).
  - Barras (UNE 7-474).
  - Cordones (UNE 7-326).
- Acero en cordones adherentes para tensar.
- Acero en cordones no adherentes para tensar.

### **3.2.2 Características generales**

#### ***3.2.2.1 Acero en armaduras pasivas***

- Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni soplados.
- La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.
- Se prohíbe el uso de alambres lisos o corrugados como armaduras pasivas longitudinales o transversales, con las siguientes excepciones:
  - Mallas electrosoldadas.
  - Armaduras básicas electrosoldadas.
- En techos unidireccionales armados o pretensados de hormigón, se seguirá sus propias normas.
- Las características geométricas del corrugado de las barras cumplirán las especificaciones de la norma UNE 36-068. Deben tener grabadas las marcas de identificación según la UNE 36-068, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen y marca del fabricante (según informe técnico de la UNE 36- 811).

Díámetro nominal e (mm)	Área de la sección transversal S (mm <sup>2</sup> )	Masa (kg/m)
6	28,3	0,222
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113	0,888
14	154	1,21
16	201	1,58
20	314	2,47
25	491	3,85
32	804	6,31
40	1260	9,86

Figura 1: Medidas nominales

Designación	Clase de acero	Límite elástico $f_y$ en N/mm <sup>2</sup>	Carga unitaria de rotura $f_t$ en	Alargamiento de rotura en % sobre	Relación $f_t/f_{t,05}$
			N/mm <sup>2</sup>	base de 5 diámetros	ensayo
B 400 S	Soldable	≥ 400	≥ 440	≥ 14	≥ 1,05
B 500 S	Soldable	≥ 500	≥ 550	≥ 12	≥ 1,05
B 400 SD	Soldable y dúctil	≥ 400	≥ 480	≥ 20	≥ 1,20 ≤ 1,35
B 500 SD	Soldable y dúctil	≥ 500	≥ 575	≥ 16	≥ 1,15 ≤ 1,35

Figura 2: Características mecánicas de las barras

Análisis UNE 36-068	C % máx.	Ceq % máx. (UNE 36-068)	P % máx.	S % máx.	N % máx.
Colada	0,22	0,50	0,050	0,050	0,012
Producto	0,24	0,52	0,055	0,055	0,013

Figura 3: Composición química

- Presencia de fisuras después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado – desdoblado a 90°C (UNE 36-068): Nula.
- Tensión de adherencia (UNE 36-068):
  - Tensión media de adherencia:
    - $D < 8 \text{ mm}$ :  $\geq 6,88 \text{ N/mm}^2$ .
    - $8 \text{ mm} \leq D \leq 32 \text{ mm}$ :  $\geq (7,84-0,12 D) \text{ N/mm}^2$ .
    - $D > 32 \text{ mm}$ :  $\geq 4,00 \text{ N/mm}^2$ .
  - Tensión de rotura de adherencia:
    - $D < 8 \text{ mm}$ :  $\geq 11,22 \text{ N/mm}^2$ .
    - $8 \text{ mm} \leq D \leq 32 \text{ mm}$ :  $\geq (12,74-0,19 D) \text{ N/mm}^2$ .
    - $D > 32 \text{ mm}$ :  $\geq 6,66 \text{ N/mm}^2$ .
- Tolerancias:
  - Sección barra:
    - Para  $D \leq 25 \text{ mm}$ :  $\geq 95\%$  sección nominal.
    - Para  $D > 25 \text{ mm}$ :  $\geq 96\%$  sección nominal.
  - Masa:  $\pm 4,5\%$  masa nominal.

Diámetro nominal e (mm)	Diferencia máxima (mm)
6	1
8	1
10	1,50
12	1,50
14	1,50
16	2,00
20	2,00
25	2,00
32	2,50
40	2,50

Figura 4: Ovalidad

### 3.2.2.2 Acero en armaduras activas

- La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.
- Los fabricantes deben garantizar, como mínimo, las características siguientes:
  - Carga unitaria a tracción.
  - Límite elástico.
  - Alargamiento en carga máxima.

- Aptitud al doblado alternativo (sólo para alambres).
- Relajación.

### 3.2.2.3 Acero en alambres para armaduras activas

Sección maciza procedente de estirado en frío o trefilado de alambre suministrado normalmente en rollo.

- Los valores de diámetro nominal se deben ajustar a la serie (UNE 36-094): 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 7,5 - 8 - 9,4 - 10.
- Características mecánicas de los alambres (UNE 7-474):

Designación	Serie de diámetros nominales	Carga unitaria f máx. (N/mm <sup>2</sup> )
Y 1570 C	9,4 - 10	≥ 1570
Y 1670 C	7 - 7,5 - 8	≥ 1670
Y 1770 C	3 - 4 - 5 - 6	≥ 1770
Y 1860 C	4 - 5	≥ 1860

Figura 5: Carga unitaria máxima

- Límite elástico:  $85\% f_{máx} \leq f_{y'} \leq 95\% f_{máx}$ .
  - Alargamiento (carga máxima sobre base de longitud  $\geq 200$  mm):  $\geq 3,5\%$ .
    - Alambres lisos:  $\geq 25\%$ .
    - Alambres grafilados: a simple vista.
  - Ensayo doblado-desdoblado (UNE 36-461).
  - Perdida de resistencia a tracción en alambres de D 5 mm o sección equivalente: 5%.
  - Para obras hidráulicas o en ambientes corrosivos: 7.
  - Resto de casos: 3.
  - Relajación al cabo de 1000h a 20°C (UNE 36-422):  $\leq 2\%$ .
- Tolerancias:
    - Módulo de elasticidad:  $\pm 7\%$ .

Las características geométricas y sus tolerancias deben ser las especificadas en la UNE 36-094.

### 3.2.2.4 Aceros en barra para armaduras activas

- Sección maciza suministrada en forma de elementos rectilíneos.
- Características mecánicas de las barras (UNE 7-474):
  - Carga unitaria máxima (f máx):  $\geq 980$  N/mm<sup>2</sup>.
  - Límite elástico  $f_{y'}$ :  $75\% f_{máx} \leq f_{y'} \leq 90\% f_{máx}$ .
  - Alargamiento (carga máxima sobre base de longitud  $\geq 200$ mm):  $\geq 3,5\%$ .

- Relajación al cabo de 1000 h a 20°C (UNE 36-422): ≤ 3%.
- Ensayo doblado-desdoblado (UNE 7-472): Sin roturas ni fisuras.
- Tolerancias:
  - Módulo de elasticidad: ± 7%.

### 3.2.2.5 Acero en cordones adherentes o no adherentes

- Tipo de cordones:
  - 2 ó 3 alambres: Conjunto formado por dos o tres alambres del mismo diámetro nominal, enrollados helicoidalmente, con el mismo paso y sentido de torsión, sobre un eje ideal común (UNE 36-094).
  - 7 alambres: Conjunto formado por seis alambres del mismo diámetro nominal, enrollados helicoidalmente, con el mismo paso y sentido de torsión, alrededor de un alambre central recto, el diámetro del cual debe estar entre 1,02 D y 1,05 D del diámetro de los que lo rodean.
- Características mecánicas de los alambres (UNE 7-326):

Designación	Serie de diámetros nominales	Carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$ (N/mm <sup>2</sup> )
Y 1770 C	5,6 - 6	≥ 1770
Y 1860 C	6,5 - 6,8 - 7,5	≥ 1860
Y 1960 C	5,2	≥ 1960
Y 2060 C	5,2	≥ 2060

Figura 6: Carga unitaria máxima cordones de 2 ó 3 alambres

Designación	Serie de diámetros nominales	Carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$ (N/mm <sup>2</sup> )
Y 1770 C	16	≥ 1770
Y 1860 C	9,3 - 13 - 15,2 - 16	≥ 1860

Figura 7: Carga unitaria máxima cordones de 7 alambres

- En relación al doblado-desdoblado, los alambres deben cumplir lo especificado en el apartado 32.5 de la EHE:
  - Límite elástico  $88\% f_{m\acute{a}x} < f_y < 95\% f_{m\acute{a}x}$ .
  - Alargamiento (carga máxima sobre base de longitud ≥ 500 mm): ≥ 3,5%.
  - Estricción a ruptura: a simple vista.
  - Relajación al cabo de 1000 h a 20°C (UNE 36-422): ≤ 2%.
  - Coeficiente de desviación para cordones  $D \geq 13$  mm (ensayo de tracción desviada UNE 36-466): ≤ 28.

- Tolerancias:
  - Módulo de elasticidad:  $\pm 7\%$ .

Las características geométricas y sus tolerancias deben ser las especificadas en la UNE 36-094.

### **3.2.3 Condiciones de suministro**

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

### **3.2.4 Recepción y control**

#### **3.2.4.1 Documentación de los suministros**

a) Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:
  - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
  - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
    - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
    - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
    - Aptitud al doblado simple.
    - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
    - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
      - Marca comercial del acero.
      - Forma de suministro: barra o rollo.

- Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
- Composición química.
- La documentación, además, constará:
  - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
  - Fecha de emisión del certificado.
- Durante el suministro:
  - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
  - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
  - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
  - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
  - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
- Después del suministro:
  - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
  - Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica: en su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

b) Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

### **3.2.5 Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
  - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
  - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
  - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

### **3.2.6 Normativa de obligado cumplimiento**

- Normativa general: EHE "Instrucción de Hormigón Estructural".
- Acero en barras corrugadas: UNE 36-068-94 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.
- Acero en cordones adherentes o no adherentes:
  - UNE 36-094-97 "Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado."
  - UNE 36-098-94 (1) 1M Cordones de 7 alambres de acero para armaduras de hormigón pretensado. Parte 1: Características.
  - UNE 36-098-85 (2) 1R Cordones de 7 alambres de acero para armaduras de hormigón pretensado. Control y condiciones de conformidad.

## **3.3 Morteros**

### **3.3.1 Condiciones generales**

- Se confeccionará a cubierto, siempre que sea posible.
- La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente. De emplearse máquinas, el tiempo de batido será  $\geq 30$  segundos, contados a partir de la adición de agua.
- No se modificarán las condiciones de fraguado; se evitará la exposición directa al sol de los ingredientes.
- Se humedecerá ligeramente la arena antes de su empleo, para temperaturas en el exterior mayores de 30°.

### **3.3.2 Características generales**

- Estará perfectamente mezclado y batido; será homogéneo; su consistencia será de pasta blanda y pegajosa; no presentará grumos ni desprenderá agua.
- La dosificación será fijada por la Dirección Facultativa; no será modificada por el Constructor.

- Existirán en obra: báscula, cajones y medidas para la arena, que permitan su comprobación.
- La dosificación dependerá del coeficiente de trabajo soportado por el material que une el mortero.

TIPO	Cemento	Cal	Piedra	Arena	Agua
	Kg	L	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1:3	440			0,980	0,260
1:4	350			1,040	0,260
1:5	290			1,070	0,255
1:6	250			1,100	0,255
1:8	190			1,140	0,250
1:10	160			1,150	0,250
1:1:6	220	165		0,980	0,170
1:2:6	180	275		0,830	0,160
1:2:8	155	230		0,920	0,165
1:2:10	133	197		0,990	0,167
1:3:7	200		1,100	0,250	0,260

Figura 8: Dosificación dependiendo del coeficiente de trabajo

### 3.3.3 Condiciones de suministro

- El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:
  - En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
  - A granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

### 3.3.4 Recepción y control

#### 3.3.4.1 Documentación de los suministros

a) Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

b) Ensayos: la comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### 3.3.5 Conservación, almacenamiento y manipulación

Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

## 3.4 Cementos

### 3.4.1 Definición

El cemento es un conglomerante hidráulico, es decir, un material inorgánico finamente molido que amasado con agua, forma una pasta que fragua y endurece por medio de reacciones y procesos de hidratación y que, una vez endurecido conserva su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua.

Dosificado y mezclado apropiadamente con agua y áridos debe producir un hormigón o mortero que conserve su trabajabilidad durante un tiempo suficiente, alcanzar unos niveles de resistencias preestablecido y presentar una estabilidad de volumen a largo plazo.

### 3.4.2 Características generales

- El endurecimiento hidráulico del cemento se debe principalmente a la hidratación de los silicatos de calcio, aunque también pueden participar en el proceso de endurecimiento otros compuestos químicos, como por ejemplo, los aluminatos. La suma de las proporciones de óxido de calcio reactivo (CaO) y de dióxido de silicio reactivo (SiO<sub>2</sub>) será al menos del 50% en masa, cuando las proporciones se determinen conforme con la Norma Europea EN 196-2.
- Existen, desde el punto de vista de composición normalizada, dos tipos de componentes:
  - Componente principal: Material inorgánico, especialmente seleccionado, usado en proporción superior al 5% en masa respecto de la suma de todos los componentes principales y minoritarios.
  - Componente minoritario: Cualquier componente principal, usado en proporción inferior al 5% en masa respecto de la suma de todos los componentes principales y minoritarios.

### **3.4.2.1 Descripción de los componentes**

#### **a) Caliza (L).**

- Especificaciones:
  - $\text{CaCO}_3 \geq 75\%$  en masa.
  - Contenido de arcilla  $< 1,20 \text{ g}/100 \text{ g}$ .
  - Contenido de carbono orgánico total (TOC)  $\leq 0,50\%$  en masa.

#### **b) Caliza (LL).**

- Especificaciones:
  - $\text{CaCO}_3 \geq 75\%$  en masa.
  - Contenido de arcilla  $< 1,20 \text{ g}/100 \text{ g}$ .
  - Contenido de carbono orgánico total (TOC)  $\leq 0,20\%$  en masa.

#### **c) Cenizas volantes calcáreas (W).**

- Las cenizas volantes se obtienen por precipitación electrostática o mecánica de partículas pulverulentas arrastradas por los flujos gaseosos de hornos alimentados con carbón pulverizado. La ceniza volante calcárea es un polvo fino que tiene propiedades hidráulicas y/o puzolánicas.
- Composición:  $\text{SiO}_2$  reactivo,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  y otros compuestos.
- Especificaciones:
  - $\text{CaO}$  reactivo  $> 10,0\%$  en masa si el contenido está entre el  $10,0\%$  y el  $15,0\%$  las cenizas volantes calcáreas con más del  $15,0\%$  tendrán una resistencia a compresión de al menos  $10,0 \text{ Mpa}$  a 28 días.
  - $\text{SiO}_2$  reactivo  $\geq 25\%$ .
  - Expansión estabilidad  $< 10 \text{ mm}$ .
  - Pérdida por calcinación  $\leq 5,0\%$  en masa si está entre el  $5,0\%$  y  $7,0\%$  en masa (pueden también aceptarse, con la condición de que las exigencias particulares de durabilidad, y principalmente en lo que concierne a la resistencia al hielo, y la compatibilidad con los aditivos, sean cumplidas conforme a las normas o reglamentos en vigor para hormigones o morteros en los lugares de utilización).

#### **d) Cenizas volantes silíceas (V).**

- Las cenizas volantes se obtienen por precipitación electrostática o mecánica de partículas pulverulentas arrastradas por los flujos

gaseosos de hornos alimentados con carbón pulverizado. La ceniza volante silíceo es un polvo fino de partículas esféricas que tiene propiedades puzolánicas.

- Composición química: SiO<sub>2</sub> reactivo, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y otros compuestos.
- Especificaciones:
  - (SiO<sub>2</sub>) reactivo  $\geq 25\%$ .
  - CaO reactivo  $< 10,0\%$  en masa.
  - CaO libre  $< 1,0\%$  en masa si el contenido es superior al 1,0% pero inferior al 2,5% es también aceptable con la condición de que el requisito de la expansión (estabilidad) no sobrepase los 10 mm.
  - Pérdida por calcinación  $< 5,0\%$  en masa si el contenido está entre el 5,0% y 7,0% en masa pueden también aceptarse, con la condición de que las exigencias particulares de durabilidad, y principalmente en lo que concierne a la resistencia al hielo, y la compatibilidad con los aditivos, sean cumplidas conforme a las normas o reglamentos en vigor para hormigones o morteros en los lugares de utilización.

e) Clínter (K).

- El clínter de cemento portland es un material hidráulico que se obtiene por sintetización de una mezcla especificada con precisión de materias primas (crudo, pasta o harina).
- Composición química: CaO, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y otros compuestos.
- Especificaciones:
  - $(CaO)/(SiO_2) \geq 2,0$ .
  - MgO  $\leq 5,0\%$ .
  - $3CaO.SiO_2 + 2CaO.SiO_2 \geq 2/3$ .

f) Clínter Aluminato de Calcio.

El clínter de cemento de aluminato de calcio es un material hidráulico que se obtiene por fusión o sinterización de una mezcla homogénea de materiales aluminosos y calcáreos conteniendo elementos, normalmente expresados en forma de óxidos, siendo los principales los óxidos de aluminio, calcio y hierro (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), y pequeñas cantidades de óxidos de otros elementos (SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, S=, SO<sub>3</sub>, Cl-, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, etc.).

El componente mineralógico fundamental es el aluminato monocálcico ( $\text{CaO Al}_2\text{O}_3$ ).

g) Escoria granulada de horno alto (S).

- La escoria granulada de horno alto se obtiene por enfriamiento rápido de una escoria fundida de composición adecuada, obtenida por la fusión del mineral de hierro en un horno alto.
- Composición química:  $\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  y otros compuestos.
- Especificaciones:
  - Fase vítrea  $\geq 2/3$ .
  - $\text{CaO} + \text{MgO} + \text{SiO}_2 \geq 2/3$ .
  - $\text{CaO} + \text{MgO}/\text{SiO}_2 > 1,0$ .

h) Esquistos calcinados (T).

- El esquisto calcinado, particularmente el bituminoso, se produce en un horno especial a temperaturas de aproximadamente  $800^\circ\text{C}$  y finamente molido presenta propiedades hidráulicas pronunciadas, como las del cemento Portland, así como propiedades puzolánicas.
- Composición:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  y otros compuestos.
- Especificaciones:
  - Resistencia a compresión a 28 días  $\geq 25,0$  MPa.
  - La expansión (estabilidad)  $\leq 10$  mm.
- Si el contenido en sulfato  $\text{SO}_3$  del esquisto calcinado excede el límite superior permitido para el contenido de sulfato en el cemento, esto debe tenerse en cuenta por el fabricante del cemento reduciendo convenientemente los constituyentes que contienen sulfato de calcio.

i) Humo de Sílice (D).

- El humo de Sílice se origina por la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón en hornos de arco eléctrico, para la producción de silicio y aleaciones de ferrosilicio, y consiste en partículas esféricas muy finas.
- Especificaciones:
  - $\text{SiO}_2$  amorfo  $\geq 85\%$ .
  - Pérdida por calcinación  $\leq 4,0\%$  en masa.

- Superficie específica BET)  $\geq 15,0$  m<sup>2</sup>/g.

j) Puzolana natural (P).

- Las puzolanas naturales son normalmente materiales de origen volcánico o rocas sedimentarias de composición silíceas o silico-aluminosas o combinación de ambas, que finamente molidos y en presencia de agua reaccionan para formar compuestos de silicato de calcio y aluminato de calcio capaces de desarrollar resistencia.
- Composición química: SiO<sub>2</sub> reactivo, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO y otros compuestos.
- Especificaciones:
  - SiO<sub>2</sub> reactiva > 25%.

k) Puzolana natural calcinada (Q).

- Las puzolanas naturales calcinadas son materiales de origen volcánico, arcillas, pizarras o rocas sedimentarias activadas por tratamiento térmico.
- Composición química: -SiO<sub>2</sub> reactivo, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO y otros compuestos.
- Especificaciones:
  - SiO<sub>2</sub> reactiva > 25%

### 3.4.3 Condiciones de suministro

- El cemento se suministra a granel o envasado.
- El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.
- El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.
- El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.
- Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del

cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

### **3.4.4 Recepción y control**

#### **3.4.4.1 Documentación de los suministros**

a) Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

b) A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:

- Número de referencia del pedido.
- Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
- Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.
- Designación normalizada del cemento suministrado.
- Cantidad que se suministra.
- En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).

c) Ensayos: la comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

### **3.4.5. Conservación, almacenamiento y mantenimiento**

- Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.
- En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.

- Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.
- Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (para todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

#### **3.4.6 Normativa de obligado cumplimiento**

- Norma UNE-EN 197-1: 2000 - Cementos Comunes: Definiciones, Denominaciones, Designaciones, Composición, Clasificación y Especificaciones de los mismos.
- Norma UNE 80304: 2001 - Cálculo de la Composición Potencial del Clínker Portland.
- Norma UNE 80305: 2001- Cementos blancos.
- Norma UNE 80117: 2001 de Métodos de Ensayos (Físicos) de Cementos, para la determinación del Color de los Cementos Blancos, la cual sustituye a la precedente norma experimental UNE 80117:87 EX.

### **3.5 Zahorras**

#### **3.5.1 Definición**

Mezcla de áridos y/o suelos granulares, con granulometría continua, procedente de graveras, canteras, depósitos naturales o suelos granulares. Se han considerado los siguientes tipos:

- Zahorra natural.
- Zahorra artificial.

#### **3.5.2 Características generales**

- El tipo de material utilizado será el indicado en la D.T. o en su defecto el que determine la D.F.

- La fracción pasada por el tamiz 0,08 (UNE 7-050) será menor que los dos tercios de la pasada por el tamiz 0,04 (UNE 7-050).
- Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas (comprobado mediante ensayo con sosa cáustica o similar).
- Coeficiente de limpieza (NLT-172/8)  $\geq 2$ .

### 3.5.2.1. Zahorra natural

La Dirección Facultativa determinará la curva granulométrica de los áridos entre uno de los siguientes usos:

Tamiz UNE (7-050)	Cemento ponderal acumulado (%)				
	ZN (50)	ZN (40)	ZN (25)	ZN (20)	ZNA
50	100	----	----	----	100
40	80-95	100	----	----	----
25	50-90	75-95	100	----	60-100

Tamiz UNE (7-050)	Cemento ponderal acumulado (%)				
	ZN (50)	ZN (40)	ZN (25)	ZN (20)	ZNA
20	----	60-85	80-100	100	----
10	40-70	45-75	50-80	70-100	40-85
5	25-50	30-55	35-65	50-85	30-70
2	15-35	20-40	25-50	30-60	15-50
400 micras	6-22	6-25	8-30	10-35	8-35
80 micras	0-10	0-12	0-12	0-15	0-18

Figura 9: Tabla clasificación curva granulométrica zahorra natural

- La zahorra natural estará compuesta de áridos naturales no triturados, por productos reciclados de derribos de construcción o por la mezcla de ambos.
- El huso ZNA solo podrá utilizarse en calzadas con tráfico T3 o T4, o en arcenes.
- Coeficiente de desgaste "Los Ángeles" para una granulometría tipo B (NLT-149/72):
  - Huso ZNA < 50.
  - Resto de husos < 40.
- Equivalente de arena (NLT-113/72):
  - Huso ZNA > 25.
  - Resto de husos > 30.
- CBR (NLT-111/78) > 20.
- Plasticidad:
  - Tráfico T0, T1 y T2 o materia procedente de reciclado de derribos: No plástico.
  - Resto de tráfico y material natural:

- Límite líquido (NLT-105/72) < 25.
- Índice de plasticidad (NLT-106/72) < 6.
- Si el material procede del reciclaje de derribos:
  - Hinchamiento (NLT 111/78 índice CBR) < 2%.
  - Contenido de materiales pétreos > 95%.
  - Contenido de restos de asfalto < 1% en peso.
  - Contenido de madera < 0,5% en peso.
  - Contenido de material cerámico < 30%.

### 3.5.2.2 Zahorra artificial

- La zahorra artificial puede estar compuesta total o parcialmente por áridos machacados.
- La Dirección Facultativa determinará la curva granulométrica de los áridos entre una de las siguientes:

Tamiz UNE	Cernido ponderal acumulado (%)	
	ZA (40)	ZA (25)
40	100	----
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
400 micras	6-20	8-22
80 micras	0-10	0-10

Figura 10: Tabla clasificación curva granulométrica zahorra artificial

- La fracción retenida por el tamiz 5 (UNE 7-050) contendrá, como mínimo, un 75% para tráfico T0 y T1, y un 50% para el resto de tráfico, de elementos triturados que tengan dos o más caras de fractura.
- Índice de lajas (NLT-354/74)  $\leq 35$ .
- Coeficiente de desgaste "Los Ángeles" para una granulometría tipo B (NLT-149/72):
  - Tráfico T0 y T1 < 30.
  - Resto de tráfico < 35.
- Equivalente de arena (NLT-113/72):
  - Tráfico T0 y T1 > 35.
  - Resto de tráfico > 30.
- El material será no plástico, según las normas NLT-105/72 y NLT-106/72.

### **3.5.3 Condiciones de suministro**

Se suministrará de manera que no se alteren sus propiedades y características físicas y químicas.

### **3.5.4 Recepción y control**

a) Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

b) Ensayos: la comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **3.5.5 Conservación, almacenaje y manipulación**

Se cuidará que las condiciones de almacenaje y manipulación no alteren las propiedades químicas y físicas del material, tomando para ello las previsiones necesarias.

### **3.5.6 Unidad de medición y abono**

Se abonará por m<sup>3</sup> de volumen empleado en la obra según sección tipo.

### **3.5.7 Normativa de obligado cumplimiento**

PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE n° 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE n° 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE n° 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE n° 242 del 9.10).

## **3.6 Bloques de hormigón**

### **3.6.1 Características generales**

- Su resistencia media a la rotura será de HA-25 N/mm<sup>2</sup>.
- Poseerán un índice de absorción < 10%.

### **3.6.2 Condiciones de suministro**

- Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets, de modo que se garantice su inmovilidad tanto longitudinal como transversal, procurando evitar daños a los mismos.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.
- En caso de utilizar cintas o eslingas de acero para la sujeción de los paquetes, éstos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los bloques.

### **3.6.3 Recepción y control**

#### **3.6.3.1 Documentación de los suministros**

a) Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

b) Ensayos: la comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **3.6.4 Conservación, almacenamiento y recepción**

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los bloques no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Cuando sea necesario, las piezas se deben cortar limpiamente con la maquinaria adecuada.

## **3.7 Tubería de polietileno de alta densidad**

### **3.7.1 Definición**

Canalizaciones con tubo extruido de polietileno para transporte y distribución de fluidos a presión. Se ha considerado el siguiente tipo de material:

- Polietileno de alta densidad para el transporte de agua residual a presión, con una temperatura de servicio hasta 45°C.

Se han considerado los siguientes grados de dificultad de montaje:

- Grado medio, que corresponde a una red equilibrada en tramos lineales y con accesorios (distribuciones de agua, gas, calefacción, etc.).
- Sin especificación del grado de dificultad: corresponde a redes donde pueden darse indistintamente a lo largo de su recorrido, tramos lineales, equilibrados o con predominio de accesorios (instalaciones de obras de ingeniería civil).

Se han considerado los siguientes tipos de unión:

- Soldada (para tubos de polietileno de alta y media densidad).
- Conectada a presión (para tubos de polietileno de alta y baja densidad).

Se ha considerado el siguiente tipo de colocación:

- Colocado en el fondo de la zanja para enterrar.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Instalaciones con grado de dificultad medio:
  - Replanteo de la conducción.
  - Colocación de los tubos y accesorios en su posición definitiva.
  - Ejecución de todas las uniones necesarias.
  - Limpieza de la conducción Instalaciones para enterrar.
- Sin especificación del grado de dificultad:
  - Comprobación y preparación del plano de soporte.
  - Colocación de los tubos en su posición definitiva.
  - Ejecución de todas las uniones necesarias.
  - Limpieza de la conducción.

En las instalaciones sin especificación del grado de dificultad, no se incluye la colocación de los accesorios. La variación del grado de dificultad en los diferentes tramos de la red no permite fijar la repercusión de accesorios, por lo que su colocación se considera una unidad de obra diferente.

### 3.7.2 Condiciones generales

La posición será la reflejada en el Proyecto o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios normalizados. Las uniones se harán con accesorios que presionen la cara exterior del tubo o bien soldados por testa, según sea el tipo de unión definido para la canalización.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente al menos un metro.

Se garantizará que la tubería no supere una temperatura de 40°C.

El tubo se puede curvar en frío con los siguientes radios de curvatura:

	Polietileno alta densidad	Polietileno baja y media densidad
A 0° C	≤ 50 x Dn	≤ 40 x Dn
A 20° C	≤ 20 x Dn	≤ 15 x Dn

Figura 11: Radios de curvatura según temperatura

Debido al elevado coeficiente de dilatación lineal es necesario que los puntos singulares (soportes, cambios de dirección, ramales, tramos largos, etc.), permitan al tubo efectuar los movimientos axiales de dilatación. La profundidad de la zanja permitirá que el tubo descansa sobre una cama de espesor 5 cm. Por encima habrá un relleno 60 cm bien compactado, si no pasa tráfico rodado y 80 cm en caso contrario.

### 3.7.3 Condiciones del proceso de ejecución

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes. Cada vez que se interrumpa el montaje, se tapan los extremos abiertos.

El tendido del tubo se hará desenrollándolo tangencialmente y haciéndolo rodar verticalmente sobre el terreno. El extremo liso del tubo se limpiará y lubricará con un lubricante autorizado por el fabricante de los tubos, antes de hacer la conexión. El extremo del tubo se achaflanará.

Al cortar un tubo, es preciso hacerlo perpendicularmente al eje y eliminar las rebabas. En caso de aplicarse un accesorio de compresión hay que achaflanar la arista exterior.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos. Se utilizará un equipo de soldadura que garantice la alineación de los tubos y la aplicación de la presión adecuada para hacer la unión.

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.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar agua para arrastrar residuos, como no se destina a uso de abastecimiento, no hará falta la aplicación de un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

A la hora de la ejecución de la zanja, antes de bajar los tubos a la misma la Dirección Facultativa podrá examinarlos, 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 D.F.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos. Si la tubería tiene una pendiente  $> 10\%$ , la colocación de los tubos se realizará en sentido ascendente. De no ser posible, habrá que fijarla provisionalmente para evitar el deslizamiento de los tubos.

Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagües en la excavación.

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.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la D.F.

#### **3.7.4 Unidad y criterios de medición**

Se abonará por metro lineal (ml) realmente instalado, medido según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado, así como codos para los cambios de dirección.

Asimismo se incluyen los gastos asociados a la realización de las pruebas a llevar a cabo a la tubería instalada.

### **3.7.5 Normativa de obligado cumplimiento**

- UNE 53.131 Plásticos. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión.
- UNE 53.133 Plásticos. Tubos de polietileno para conducción de agua a presión.

## **3.8 Arquetas**

### **3.8.1 Condiciones generales**

Arquetas en general.

### **3.8.2 Ejecución de las obras**

Se construirá con hormigón según detalle, e irá en su caso enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento. El revestimiento será liso, sin fisuras u otros defectos. Todas las aristas y esquinas quedarán redondeadas.

Se cubrirá con tapa de fundición normalizada según detalle. La tapa apoyará sobre todo el perímetro de manera que no se produzcan movimientos que puedan provocar su rotura.

Quedará sellada para impedir la entrada de agua y la salida de gases al exterior.

En su caso la solera quedará al nivel previsto y con pendiente hacia el desagüe, para favorecer la evacuación. A cada lado de la arqueta acometerán los tubos perpendicularmente.

Serán impermeables, no produciéndose pérdidas apreciables en un ensayo de inundación durante 30 minutos.

### **3.8.3 Unidades y criterios de medición**

Se abonarán por unidad (Ud) según dimensiones, incluyendo excavación, relleno de trasdós y tapa de fundición.

### **3.8.4 Normativa de obligado cumplimiento**

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
  
- Normas particulares a aplicar en cada caso según tipo de arqueta.

## **3.9 Pozos de registro**

### **3.9.1 Condiciones generales**

Pozos de registro en general.

### **3.9.2 Ejecución de las obras**

Se construirá con hormigón en masa según detalle.

En su caso irá enfoscado y bruñido interiormente con mortero de cemento y arena. Este revestimiento será liso, sin fisuras u otros defectos.

Se cubrirá con tapa y cerco de fundición dúctil reforzada con leyenda especificada en planos de detalle. Se enrasará el nivel de coronación, para colocar el marco de la tapa con mortero de cemento.

La tapa que será de fundición dúctil nodular normalizada apoyará sobre todo el perímetro, de manera que no se produzcan movimientos que provoquen su rotura.

En el caso de disponer de solera, esta quedará al nivel previsto y con pendiente hacia el desagüe, para favorecer la evacuación.

### **3.9.3 Unidades y criterios de medición**

Se abonará por unidad (Ud) realmente ejecutada, según las especificaciones del Proyecto.

Se incluirá la excavación de la solera de hormigón, fábrica de hormigón, relleno de trasdós y tapa de fundición.

### **3.9.4 Normativa de obligado cumplimiento**

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- Normas particulares a aplicar en cada caso según tipo de pozo.

## **3.10 Válvulas**

### **3.10.1 Definición**

- Son elementos hidromecánicos previstos para las instalaciones están conformados de:
  - Válvulas de compuerta.
  - Válvulas de seguridad (retención).

### **3.10.2 Condiciones de suministro**

El transporte se realizará de la manera que el fabricante considere, en las condiciones necesarias para garantizar la integridad de la totalidad de los componentes.

### **3.10.3 Recepción y control**

Se deberá contar con la siguiente documentación:

- Descripción del equipamiento.
- Materiales de fabricación.
- Garantía de calidad por el fabricante.
- Ficha técnica del producto.
- El producto deberá ser presentado mediante sustentos o bases de madera tipo palets

### **3.10.4 Conservación, almacenamiento y manipulación**

Se deberá garantizar el resguardo de los equipos de las acciones atmosféricas, preferentemente a cubierto

## **3.11 Bombas**





Contacto:  
 Correo electrónico:  
 Teléfono:  
**Cliente:**  
 Contacto:  
 Correo electrónico:  
 Teléfono:

**Datos hidráulicos**

Bomba normalizada de rotor seco

Atmos G1GA-N 40/200-5.5/2

Número del proyecto:

ID proyecto:

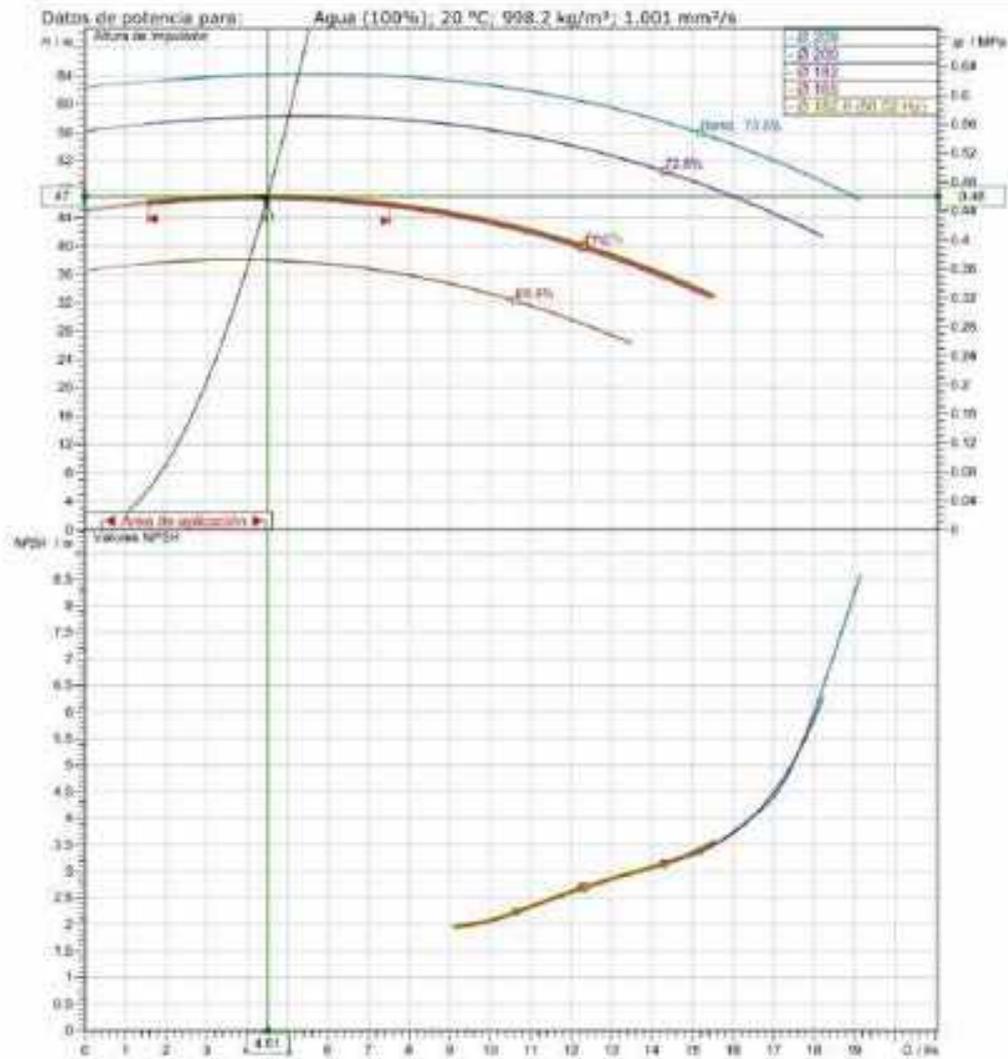
Lugar de instalación:

Número de posición de la bomba:

Fecha: 22/07/2022

**Datos de funcionamiento**

Velocidad <b>2922 1/min</b>	Frecuencia <b>50 Hz</b>	Punto de funcionamiento <b>Q = 4.51 l/s    H = 47.00 m</b>	Boca de aspiración/Boca impulsión <b>DN 65    DN 40</b>
--------------------------------	----------------------------	---	--



Qantas reservado al derecho a todas las modificaciones    Wilo® SoftwareWilo, versión 4.1.12 - 2011/01/10 (26/01/2012)    Página: 3/3

Figura 13: Curva característica bomba seleccionada

### **3.11.2 Condiciones de suministro**

El transporte se realizará de la manera que el fabricante considere, en las condiciones necesarias para garantizar la integridad de la totalidad de los componentes.

### **3.11.3 Recepción y control**

- Se deberá contar con la documentación que:
  - Descripción del equipamiento.
  - Materiales de fabricación.
  - Garantía de calidad por el fabricante.
  - Ficha técnica del producto.
- El producto deberá ser presentado mediante sustentos o bases de madera tipo palets.

### **3.11.4 Conservación, almacenamiento y manipulación**

Se deberá garantizar el resguardo de los equipos de las acciones atmosféricas, preferentemente a cubierto.

### **3.11.5 Unidad y criterio de medición**

Unidad instalada y en correcto funcionamiento.

## **4 Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra**

### **4.1 Hormigón**

#### **4.1.1 Criterios de medición y abono**

Se abonará por m<sup>3</sup> realmente ejecutado, medido sobre planos conforme a las secciones de proyecto.

#### **4.1.2 Normativa de obligado cumplimiento**

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

### **4.2 Aceros**

#### **4.2.1 Criterios de medición y abono**

- Acero en barras lisas o corrugadas, o cordones adherentes:
  - Se abonará por kg de peso necesario suministrado en la obra.
- Aceros en cordones no adherentes:
  - Se abonará por m de longitud medida según las especificaciones de la D.T.

#### **4.2.2 Normativa de obligado cumplimiento**

- Acero en barras corrugadas: UNE 36-068-94 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.
- Acero en cordones adherentes o no adherentes:
  - UNE 36-094-97 "Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado."
  - UNE 36-098-94 (1) 1M Cordones de 7 alambres de acero para armaduras de hormigón pretensado. Parte 1: Características.
  - UNE 36-098-85 (2) 1R Cordones de 7 alambres de acero para armaduras de hormigón pretensado. Control y condiciones de conformidad.

### **4.3 Encofrados y desencofrados**

#### **4.3.1 Características técnicas**

- Se ajustará a lo especificado en los artículos 65 y 75 de la Instrucción EHE y a los planos y demás documentos del Proyecto.
- Las cimbras, encofrados y moldes serán lo suficientemente resistentes para garantizar el cumplimiento de las condiciones para las que han sido diseñados. La Dirección Facultativa dará instrucciones sobre el sentido y dimensiones de las tablas, juntas, clavado, etc.
- La superficie interior del encofrado estará limpia y será lisa, uniforme y sin rebabas. Los encofrados de madera se humedecerán antes de la colocación del hormigón, para evitar que absorban el agua contenida en éste.
- Los encofrados y moldes serán lo suficientemente estancos para que se impidan pérdidas apreciables de lechada o mortero.
- La Dirección Facultativa podrá rechazar aquél que no cumpla las condiciones requeridas.
- El encofrado de madera no podrá emplearse más de ocho veces, ni más de dos si no se cepilla tras su utilización.
- Se limpiará concienzudamente entre uso y uso.
- La forma de sujeción de las paredes será decidida por la Dirección Facultativa.
- No se tolerarán alambres que tengan que cortarse en la superficie del hormigón.

- Se prohíbe expresamente el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.
- El suministrador de los puntales justificará y garantizará las características de los mismos, precisando las condiciones de uso.
- La utilización de desencofrantes habrá de contar con la aprobación expresa de la Dirección Facultativa. Dichos productos no deberán dejar rastros ni tener efectos dañinos sobre la superficie del hormigón, ni deslizarse por las superficies del hormigón y, ni impedir la posterior aplicación de revestimientos o la posible construcción de juntas de hormigonado.
- Los desencofrados aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde.

#### **4.3.2 Ejecución de las obras**

- Los distintos elementos que constituyen los moldes, encofrados, apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura.
- No se llevará a cabo el desencofrado hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del mismo.
- Antes de retirar un puntal en zona no endurecida, se colocarán varios en su proximidad.
- El plazo mínimo de descimbrado dependerá, entre otros, de la evolución de la resistencia y módulo de deformación del hormigón, de las condiciones de curado, de las características de la estructura, etc. En caso de hormigón armado fabricado con cemento Portland y condiciones de curado normales, para el cálculo de este plazo se puede emplear la fórmula especificada en el art. 75 de la EHE.
- Si no se dispone de datos suficientes y, en caso de haber utilizado cemento de endurecimiento normal, se pueden tomar como referencia los periodos mínimos de desencofrado de elementos de hormigón armado recogidos en la tabla 75 de la EHE.

#### **4.3.3 Criterios de medición y abono**

- Se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie en contacto con el correspondiente elemento estructural.
- No se abonarán los excesos de encofrado, apeos, apuntalamientos, operaciones y elementos auxiliares.
- Se considerará incluido en el abono la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos empleados.

- Para hormigón visto se consideran incluidos, en la partida, los verdugillos para achaflanar o redondear las esquinas.
- Conforme al Cuadro de Precios esta unidad podrá estar incluido en el precio correspondiente al m<sup>3</sup> de hormigón.

#### **4.3.4 Normativa de obligado cumplimiento**

- EHE. Instrucción de Hormigón Estructural.
- NTE-EME. Estructuras de Madera: Encofrados.

### **4.4 Excavación de zanjas**

#### **4.4.1 Características técnicas**

- Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.
- Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.
- Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.
- Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.
- Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.
- Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
- El contratista notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al

Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

- No se podrá modificar el terreno adyacente sin previa autorización de la Dirección Facultativa.
- Los materiales de excavación podrán emplearse en rellenos, terraplenes, etc., según criterio de la Dirección Facultativa; el excedente se transportará a vertedero. La tierra vegetal se acopiará separada de las otras tierras. Las tierras depositadas a ambos lados de la zanja no podrán ocasionar molestias al tráfico ni al desarrollo de los trabajos. La anchura de las zanjas será tal que permita disponer de los medios auxiliares para construirlas y, en todo caso, conforme a la sección del proyecto. Las paredes laterales quedarán perfectamente recortadas; los fondos, perfectamente limpios y nivelados horizontalmente.
- Se respetará en cualquier momento el trazado geométrico de la excavación, representado en los documentos gráficos del proyecto, ante cualquier situación que impida lo antes mencionado se deberá informar a la Dirección Facultativa y estos tomar las medidas pertinentes.
- Con el fin de evitar roturas a las canalizaciones existentes, en las proximidades de éstas la excavación se realizará manualmente. El Contratista no tendrá derecho a abono independiente por dicha operación.

#### **4.4.2 Ejecución de las obras**

- Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.
- Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.
- Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.
- Refinado de fondos con extracción de las tierras.
- Carga a camión de las tierras excavadas.
- El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

#### **4.4.3 Criterios de medición y abono**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra. Se considera

incluido en el precio: sostenimiento de terrenos y entibaciones, trabajos de nivelación, compactación, saneo del fondo y evacuación de aguas.

#### **4.4.4 Normativa de obligado cumplimiento**

- CTE. DB HS Salubridad.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

### **4.5 Rellenos con material de excavación**

#### **4.5.1 Características técnicas**

Formación de relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

- Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.
- Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

#### **4.5.2 Ejecución de las obras**

- Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.
- Humectación o desecación de cada tongada.
- Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación.
- Compactación.
- Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

#### **4.5.3 Criterios de medición y abono**

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

#### **4.5.4 Normativa de obligado cumplimiento**

- Ejecución:
  - CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
  - CTE. DB HS Salubridad.
  - NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.
  - NLT-107/72. Norma de ensayo Próctor normal.
  - NLT-108/76. Norma de ensayo Próctor modificado.

### **4.6 Escaleras pozos de registro**

#### **4.6.1 Ejecución de las obras**

- Colocación y fijación, en sentido ascendente, de los peldaños.
- Comprobación de su planeidad y correcta posición.
- Limpieza final.
- La fijación al soporte será adecuada.

#### **4.6.2 Criterios de medición y abono**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **4.6.3 Normativa de obligado cumplimiento**

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

## **5 Relaciones entre la propiedad y el contratista**

### **5.1 Facilidades a la dirección**

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración a la Dirección para el normal cumplimiento de las funciones a ésta encomendadas.

El Contratista proporcionará a la Dirección toda clase de facilidades para practicar replanteos, reconocimientos, y pruebas de los materiales y de su preparación, así como para llevar a cabo la inspección y vigilancia de la obra y de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, facilitando en todo momento el libre acceso a todas las partes de la obra, incluso a las fábricas y talleres donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras, de lo

cual deberá hacer constar este requisito en los contratos y pedidos que realice con sus suministradores.

## **5.2 El contratista y su personal**

Se entiende por Contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Se entiende por Delegado de Obra del Contratista, en lo sucesivo "Delegado", la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Propiedad, con capacidad suficiente para:

- a) Representar al Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia en cualquier acto derivado del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- b) Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- c) Proponer a esta o colaborar con ella en la resolución de problemas que se planteen durante la ejecución.

La Propiedad podrá exigir que el Delegado tenga la titulación profesional adecuada, a su juicio, a la naturaleza de las obras, y que el Contratista designe, además, el personal facultativo necesario bajo la dependencia de aquél.

El personal facultativo que tendrá nivel mínimo de Titulado de Grado Medio, Ingeniero Técnico de Obras Públicas o en su defecto Graduado/a en Ingeniería Civil, permanecerá a pie de obra durante la totalidad del período de ejecución.

Antes de la iniciación de las obras, el Contratista presentará por escrito al Director de la relación nominal y la titulación del personal facultativo, que a las órdenes de su Delegado, será el responsable directo de los distintos trabajos o zonas de la obra.

El Contratista dará cuenta al Director de los cambios que tengan lugar durante el tiempo de vigencia del contrato. La dirección de las obras podrá suspender los trabajos sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de las obras podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado y, en su caso, de cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y

análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

### **5.3 Oficina de obra del contratista**

En los casos en que la Dirección lo estime oportuno, el Contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, y mantener durante la ejecución de las mismas, una oficina de obras en el lugar que considere más apropiado previa conformidad del Director.

El Contratista deberá, necesariamente, conservar en ella copia autorizada de los documentos contractuales del Proyecto o Proyectos Base del Contrato y el Libro de Órdenes; a tales efectos, la Propiedad suministrará a aquel una copia de aquellos documentos antes de la fecha en que tenga lugar la Comprobación del Replanteo.

El Contratista no podrá proceder al cambio o traslado de la Oficina de obra sin previa autorización de la Dirección.

### **5.4 Órdenes al contratista**

Las órdenes emanadas de la Propiedad, salvo casos de reconocida urgencia se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección.

De darse la excepción antes expresada, la Propiedad la comunicará a la Dirección con análoga urgencia. Cuando el Contratista estime que las prescripciones de una orden sobrepasan las obligaciones del contrato, deberá presentar la observación escrita y justificada en un plazo de diez (10) días, pasado el cual no será atendible. La reclamación no suspende la ejecución de la orden de servicio, a menos que sea decidido lo contrario por el Director.

Sin perjuicio del contenido de otras disposiciones, el Contratista ejecutará las obras ateniéndose estrictamente a los planos, perfiles, dibujos, órdenes de servicio, y en su caso, a los modelos que le sean suministrados en el curso del contrato.

El Contratista está obligado a aceptar las prescripciones que señale la dirección, aunque suponga modificación o anulación de órdenes precedentes, o alteración de planos previamente autorizados o de su documentación aneja.

El Contratista, sin el permiso previo de la Propiedad, carece de facultades para introducir modificaciones en el Proyecto de las obras, o en las órdenes que le hayan sido comunicadas. A requerimiento del Director, el Contratista estará obligado, a su cargo, a sustituir los materiales indebidamente empleados, y a la demolición y reconstrucción de las obras ejecutadas en desacuerdo con las órdenes o los planos autorizados.

## 5.5 Libro de órdenes

El libro de Órdenes se abrirá en la fecha de Comprobación de Replanteo y se cerrará en la de la Recepción.

Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la Dirección en la oficina de obra del Contratista, que, cuando proceda anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

Se hará constar en el Libro de Órdenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

Efectuada la Recepción, el Libro de Órdenes pasará a poder de la Propiedad, si bien podrá ser consultado, en todo momento por el Contratista.

## 5.6 Documentación fotográfica

El Contratista realizará a su costa y entregará una (1) copia en color de tamaño veinticuatro por dieciocho centímetros (24 X 18 cm.) de una colección de, como mínimo seis (6) fotografías de las obras, tomadas la mitad antes y durante la realización de las obras y las restantes después de su terminación.

El Director podrá, si las características de las obras lo aconsejan, ampliar el número de fotografías anteriormente indicado, así como sus dimensiones o formato.

# 6 Documentación técnica del proyecto

## 6.1 Planos

Por el término planos, se entiende:

- a) Los planos del Proyecto de Construcción contratado.
- b) Los planos que, oficialmente, entregue el Director al Contratista.
- c) Las modificaciones de los planos anteriores por las circunstancias de las obras.
- d) Todos los dibujos, croquis e instrucciones que entregue el Director al Contratista para una mejor definición de las obras a ejecutar.
- e) Todos los planos, dibujos, croquis e instrucciones que, habiendo sido suministrados por el Contratista, hayan sido expresamente aprobados por el Director.

Las obras se construirán con estricta sujeción a los planos sin que el Contratista pueda introducir ninguna modificación que no haya sido previamente aprobada por el Director.

Todos los planos complementarios elaborados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director. Sin este requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes. Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por el Contratista al Director, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén suficientemente definidos en los planos.

## **6.2 Planos a suministrar por el contratista**

El Contratista está obligado a entregar al Director los planos de detalle que, siendo necesarios para la ejecución de las obras, no hayan sido desarrollados en el Proyecto ni entregados posteriormente por la Propiedad.

La entrega de estos planos de detalle se efectuará con la suficiente antelación para que la información recibida pueda ser revisada, autorizada y aprobada por el Director y esté disponible antes de iniciarse la ejecución de los trabajos a que dichos planos afecten.

El Director, deberá especificar las instalaciones y obras auxiliares de las que el Contratista deberá entregar planos detallados estudios y los datos de producción correspondientes.

## **7 Replanteo y programación de las obras**

### **7.1 Acto de comprobación de replanteo**

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acto de Comprobación del Replanteo, que se sujetará a las reglas determinadas en el Reglamento General de Contratación del Estado en cuanto no se oponga a lo dispuesto en el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

El Acta de Comprobación del Replanteo reflejará los siguientes extremos:

- a) La conformidad o disconformidad del replanteo respecto de los documentos contractuales del Proyecto.
- b) Especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra.
- c) Especial y expresa referencia a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios.
- d) Las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.

e) Cualquier otro punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados de la Comprobación del Replanteo.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Órdenes.

La comprobación del Replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos o partes de la obra y los ejes principales de las obras de fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los vértices de triangulación y los puntos básicos de replanteo se materializarán en el terreno mediante hitos o pilares de carácter permanente. Asimismo, las señales niveladas de referencia principal serán materializadas en el terreno mediante dispositivos fijos adecuados.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación de Replanteo que se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

## **8 Replanteos**

A partir de la Comprobación del Replanteo de las obras a que se refiere el apartado anterior, todos los trabajos de replanteo necesario para la ejecución de las obras serán realizados por cuenta y riesgo del Contratista.

La aprobación por parte del Director de cualquier replanteo efectuado por el Contratista, no disminuirá la responsabilidad de éste en la ejecución de las obras, de acuerdo con los planos y con las prescripciones establecidas en este Pliego de Condiciones Técnicas. Los perjuicios que ocasionarán los errores de los replanteos realizados por el Contratista deberán ser subsanados a cargo de éste, en la forma que indicare el Director.

En las comprobaciones del replanteo que la Dirección efectúe, el Contratista, a su costa, prestará la asistencia y ayuda que el Director requiera; evitará que los trabajos de ejecución de las obras interfieran o entorpezcan las operaciones de comprobación y, cuando sea indispensable suspenderá dichos trabajos, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna.

En los replanteos que realice directamente la Propiedad y para la comprobación de los replanteos que realice el Contratista, éste proveerá a su costa la mano de obra, los materiales y medios auxiliares.

El Contratista ejecutará a su costa los accesos y pasarelas necesarios para la realización de todos los replanteos, tanto los efectuados por él mismo como por la Propiedad, para las comprobaciones de los replanteos y para la materialización de los puntos topográficos.

## 8.1 Programa de trabajos

El Contratista estará obligado a presentar necesariamente, dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha en que se le justifique la adjudicación, a la Dirección un Programa de Trabajo que hagan viable la realización de la obra en el plazo de ejecución, establecido en el contrato de adjudicación correspondiente.

El Programa de Trabajo deberá proporcionar la siguiente información:

a) Estimación en días calendario los tiempos de ejecución de las distintas actividades incluidas las operaciones y obras preparatorias, instalaciones y obras auxiliares y las de ejecución de distintas partes o clase de obra definitiva.

b) Valoración mensual de la obra programada.

El Programa de Trabajo tendrá las holguras convenientes para hacer frente a aquellas incidencias de obra que, sin ser de posible programación, deben ser tenidas en cuenta en toda obra según sea la naturaleza de los trabajos y la probabilidad de que se presente.

El Programa de Trabajo deberá tener en cuenta el tiempo que la Dirección precise para proceder a los trabajos de replanteo y a las inspecciones, comprobaciones, ensayos y pruebas que le corresponden. El Director resolverá sobre el Programa presentado dentro de los treinta (30) días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer al Programa de Trabajo presentando la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

El citado programa de trabajo, de ser aceptado, tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos. La falta de cumplimiento de dicho programa y de sus plazos parciales por causas imputables a la Contrata, darán lugar a las sanciones que establezcan el contrato realizado entre la Propiedad y el Contratista.

El Director podrá acordar en no dar curso a las certificaciones de obra hasta que el Contratista haya presentado en debida forma el Programa de Trabajo, sin derecho a intereses de demora, en su caso, por retraso en el pago de estas certificaciones.

El Programa de Trabajo será revisado cada trimestre por el Contratista y cuantas veces sea éste requerido para ello por la Dirección, debido a causas que el Director estime suficientes. En caso de no precisar modificación, el Contratista lo comunicará mediante certificación suscrita por su Delegado.

El Contratista se someterá a las instrucciones y normas que dicte el Director, tanto para la redacción del Programa inicial, como para los sucesivos.

## **9 Desarrollo y control de obras**

### **9.1 Accesos a las obras**

Salvo prescripción específica en algún documento contractual, serán de cuenta del Contratista, las instalaciones auxiliares para el transporte tales como sendas, pasarelas, planos inclinados, transporte de materiales a la obra, etc.

Estas instalaciones auxiliares serán gestionadas, proyectadas, construidas, conservadas, mantenidas y operadas así como demolidas, desmontadas, retiradas, abandonadas o entregadas para usos posteriores por cuenta y riesgo del Contratista.

El Contratista deberá obtener de la Autoridad competente las oportunas autorizaciones y permisos para la utilización de las vías e instalaciones, tanto de carácter público como privado.

La Propiedad se reserva el derecho de que determinadas sendas, rampas y otras vías de comunicación construidas por cuenta del Contratista, puedan ser utilizadas sin coste alguno por sí mismo o por otros contratistas.

### **9.2 Acceso a los tajos**

El presente apartado se refiere a aquellas obras auxiliares e instalaciones que, además de las indicadas en este Pliego sean necesarias para el acceso del personal y para el transporte de materiales y maquinaria a los frentes de trabajo o tajos, ya sea con carácter provisional o permanente, durante el plazo de ejecución de las obras.

La Dirección se reserva el derecho para sí misma y para las personas autorizadas por el Director, de utilizar todos los accesos a los tajos construidos por el Contratista, ya sea para cumplir las funciones a aquella encomendadas, como para permitir el paso de personas y materiales necesarios para el desarrollo de los trabajos.

El Director podrá exigir la mejora de los accesos a los tajos o la ejecución de otros nuevos, si así lo estima necesario, para poder realizar debidamente la inspección de las obras.

Todos los gastos de proyecto, ejecución, conservación y retirada de los accesos a los tajos serán de cuenta del Contratista no siendo, por tanto, de abono directo.

### **9.3 Instalaciones auxiliares de obra y obras auxiliares**

Constituye obligación del Contratista el proyecto, la construcción, conservación y explotación, desmontaje, demolición y retirada de obra de todas las instalaciones auxiliares de obra y de las obras auxiliares, necesarias para la ejecución de las obras definitivas. Su coste es de cuenta del Contratista por lo que no serán objeto de abono al mismo.

#### **9.4 Maquinaria y medios auxiliares**

El Contratista está obligado bajo su responsabilidad, a proveerse y disponer en obra de todas las máquinas, útiles y medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras, en las condiciones de calidad, potencia, capacidad de producción y en cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato, así como a manejarlos, mantenerlos, conservarlos y emplearlos adecuada y correctamente.

La maquinaria y los medios auxiliares que se hayan de emplear para la ejecución de las obras, cuya relación figurará entre los datos necesarios para confeccionar el Programa de Trabajo, deberán estar disponibles a pie de obra con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y autorizados, en su caso, por el Director.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en que ha de utilizarse, en la idea de que no podrá retirarse sin conocimiento expreso del Director y debiendo ser reemplazados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación exija plazos que aquél estime han de alterar el Programa de Trabajo.

Si durante la ejecución de las obras el Director observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos autorizados no fueran los idóneos al fin propuesto y al cumplimiento del Programa de Trabajo, deberán ser sustituidos o incrementados en número por otros que lo sean.

El Contratista no podrá reclamar si, en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del contrato, se viese precisado a aumentar la importancia de la maquinaria de los equipos o de las plantas y los medios auxiliares, en calidad, potencia, capacidad de producción o en número, o a modificarlo, respecto de sus previsiones.

El Contratista no podrá efectuar reclamación alguna fundada en las insuficiencias de la dotación o del equipo que la propiedad hubiera podido prever para la ejecución de la obra, aunque éste estuviese detallado en alguno de los documentos del Proyecto.

Todos los gastos que se originen por el incumplimiento del presente apartado se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente, salvo expresa indicación en contrario que figure en algún documento contractual.

#### **9.5 Almacenamiento de los materiales**

El Contratista debe instalar en la obra por su cuenta los almacenes precisos para asegurar la conservación de los materiales, evitando su destrucción o deterioro y cumpliendo lo que, al respecto, indique el presente Pliego o, en su defecto las instrucciones que, en su caso, reciba de la Dirección.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure su correcta conservación y de forma que sea posible su inspección en todo momento y que pueda asegurarse el control de calidad de los materiales con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados antes de su empleo en obra.

## **9.6 Acopio de los materiales**

El Contratista está obligado a acopiar en correctas condiciones los materiales que requiera para la ejecución de la obra en el ritmo y calidad exigidos por el contrato.

El Contratista deberá prever el lugar, forma y manera de realizar los acopios de los distintos tipos de materiales y de los productos procedentes de excavaciones para posterior empleo, de acuerdo con las prescripciones establecidas en este Pliego de Condiciones, y siguiendo en todo caso, las indicaciones que pudiera hacer el Director.

La Propiedad se reserva el derecho de exigir del Contratista el transporte y entrega en los lugares que aquel indique de los materiales procedentes de excavaciones, levantados o demoliciones que considere de utilidad, abonando en su caso, el transporte correspondiente.

El Contratista propondrá al Director, para su aprobación, el emplazamiento de las zonas de acopio de materiales, con la descripción de las medidas que se propone llevar a cabo para garantizar la preservación de la calidad de los materiales.

Las zonas de acopio deberán cumplir las condiciones mínimas siguientes:

- No se podrán emplear zonas destinadas a las obras.
- Deberán mantenerse los servicios públicos o privados existentes.
- Estarán provistos de los dispositivos y obras para la recogida y evacuación de aguas superficiales.
- Los acopios se dispondrán de forma que no se merme la calidad de los materiales, tanto en su manipulación como en su situación de acopio.
- Se adoptarán las medidas necesarias en evitación de riesgo de daños a terceros.
- Todas las zonas utilizadas para acopio deberán quedar al término de las obras, en las mismas condiciones que existían antes de ser utilizadas como tales, será de cuenta y responsabilidad del Contratista, la retirada de todos los excedentes de material acopiado.
- Será de responsabilidad y cuenta del Contratista la obtención de todos los permisos, autorizaciones, pagos, arrendamientos, indemnizaciones y otros que deba efectuar por concepto de uso de las zonas destinada para acopios y que no correspondan a terrenos puestos a disposición del Contratista por la Propiedad.

Todos los gastos de establecimiento de las zonas de acopio y sus accesos, los de su utilización y restitución al estado inicial, serán de cuenta del Contratista.

El Director podrá señalar al Contratista un plazo para que retire de los terrenos de la obra los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

## **9.7 Métodos de construcción**

El Contratista podrá emplear cualquier método de Construcción que estime adecuado para ejecutar las obras siempre que no se oponga a las prescripciones de este Pliego y sea aprobado por la Dirección. Asimismo, deberá ser compatible el método de construcción a emplear en el Programa de Trabajo.

El Contratista podrá variar también los métodos de construcción durante la ejecución de las obras, sin más limitaciones que la autorización previa del Director, reservándose éste el derecho de exigir los métodos iniciales si comprobara la inferior eficacia de los nuevos.

En el caso de que el Contratista propusiera métodos de construcción que, a su juicio, implicaran prescripciones especiales, acompañara a su propuesta un estudio especial de la adecuación de tales métodos y una descripción detallada de los medios que se propusiera emplear.

La aprobación o autorización de cualquier método de trabajo o tipo de maquinaria para la ejecución de las obras, por parte del Director, no responsabilizará a éste de los resultados que se obtuvieren, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y total aprobados. Si con tales métodos o maquinaria no se consiguiera el ritmo necesario, tampoco eximirá al Contratista de la responsabilidad derivada del uso de dicha maquinaria o del empleo de dichos métodos ni de la obligación de obtener de otras personas u organismos las autorizaciones o licencias que se precisen para su empleo.

El Contratista podrá subcontratar parte de la obra principal, siempre y cuando no supere lo establecido en el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Para ello, deberá solicitarlo por escrito con la antelación suficiente a la Dirección de las obras, desarrollando las obras objeto del subcontrato y aportando documentación relativa a capacidad y experiencia del subcontratista sobre las obras a realizar.

La Dirección de las Obras podrá denegar la subcontratación si a su juicio no considera que existan suficientes garantías sobre la buena ejecución de las obras por el subcontratista. En tal caso el Contratista queda obligado a ejecutarlas con los medios propios de la empresa.

## 9.8 Cumplimiento de plazos y ritmo de ejecución

El Contratista está obligado a ejecutar, completar y conservar las obras hasta su Recepción en estricta concordancia con los plazos y demás condiciones del contrato.

El modo, sistema, secuencia, ritmo de ejecución y mantenimiento de las obras, se desarrollará de forma que se cumplan las condiciones de calidad de la obra y las exigencias del contrato.

Si a juicio del Director el ritmo de ejecución de las obras fuera en cualquier momento demasiado lento para asegurar el cumplimiento de los plazos de ejecución, el Director podrá notificárselo al Contratista por escrito, y éste deberá tomar las medidas que considere necesarias, y que apruebe el Director para acelerar los trabajos a fin de terminar las obras dentro de los plazos aprobados.

## 9.9 Control de calidad

Tanto los materiales como la ejecución de los trabajos, las unidades de obra y la propia obra terminada deberán de ser de la calidad exigida en el contrato, cumplirán las instrucciones del Director y estarán sometidos, en cualquier momento, a los ensayos y pruebas que este disponga.

Previamente a la firma del Acta del Comprobación del Replanteo deberá desarrollarse un Programa de Control de Calidad que abarcará los cuatro aspectos del control indicados en el párrafo anterior, esto es:

- Recepción de materiales.
- Control de ejecución.
- Control de calidad de las unidades de obra.
- Recepción de la obra.

Servirán de base para la elaboración del Programa de Control de Calidad las especificaciones contenidas en el Proyecto así como las indicadas en el Pliego.

La inspección de la calidad de los materiales, de la ejecución de las unidades de obra y de las obras terminadas corresponde a la Dirección.

El Contratista deberá dar las facilidades necesarias para la toma de muestras y la realización de ensayos y pruebas "in situ", e interrumpir cualquier actividad que pudiera impedir la correcta realización de estas operaciones.

El Contratista se responsabilizará de la correcta conservación en obra de las muestras extraídas por los Laboratorios de Control de Calidad, previamente a su traslado a los citados laboratorios.

Ninguna parte de la obra deberá cubrirse u ocultarse sin la aprobación del Director. El Contratista deberá dar todo tipo de facilidades al Director para examinar,

controlar y medir toda la obra que haya de quedar oculta, así como, para examinar el terreno de cimentación antes de cubrirlo con la obra permanente.

Si el Contratista ocultara cualquier parte de la obra sin previa autorización escrita del Director, deberá descubrirla, a su costa, si así lo ordenara éste.

Los gastos del Control de Calidad de la obra que realicen la Dirección o los Servicios específicamente encargados del control de calidad de las obras serán por cuenta del Contratista, así como cualquier ensayo geotécnico del terreno hasta un valor máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material de la Obra.

No obstante lo anteriormente indicado, el Contratista podrá efectuar su propio control de calidad, independiente del realizado por la Propiedad.

Los gastos derivados de este Control de Calidad, propio del Contratista, serán de cuenta de éste y estarán incluidos en los precios del contrato no siendo, por tanto, objeto de abono independiente.

## **9.10 Recepción de los materiales**

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de la obra definitiva, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que total o parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionales como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en este Pliego de Condiciones.

El Director definirá, en conformidad con la normativa oficial vigente, las características de aquellos materiales para los que no figuren especificaciones correctas en el Pliego de Condiciones de forma que puedan satisfacer las condiciones de funcionalidad de calidad de la obra a ejecutar establecidas en el contrato.

El Contratista notificará a la Dirección, con la suficiente antelación, la procedencia y características de los materiales que se propone utilizar a fin de que la Dirección determine su idoneidad.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para que el Contratista pueda iniciar el acopio de los materiales en la obra, sin perjuicio de la potestad de la Propiedad para comprobar en todo momento de manipulación, almacenamiento o acopio si dicha idoneidad se mantiene.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada, podrán ser considerado como defectuoso.

Si el Pliego de Condiciones Técnicas o la definición de materiales, unidades de obras e instalaciones fijará la procedencia concreta para determinados materiales naturales, el Contratista estará obligado a obtenerlos de esta procedencia.

Si durante las excavaciones de las obras se encontrarán materiales que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre los previstos, la Dirección podrá autorizar el cambio de procedencia.

En los casos en que el Pliego de Condiciones Técnicas no fijará determinadas zonas o lugares apropiados para la extracción de materiales naturales a emplear la ejecución de las obras, el Contratista los elegirá bajo su única responsabilidad y riesgo.

Los productos industriales de empleo en la obra se determinarán por sus calidades y características. Si en los documentos contractuales figurase alguna marca de algún producto industrial para designar a éste, se entenderá que tal mención se constriñe a las calidades y características de dicho producto, pudiendo el Contratista utilizar productos de otra marca o modelo que tengan las mismas, siempre que la Dirección de las Obras de su aprobación.

A tal efecto el Contratista deberá presentar, para su aprobación, muestras, catálogo y certificados de homologación de los productos industriales y equipos identificados por marcas o patentes.

Si la Dirección considerase que la información no es suficiente, el Director podrá exigir la realización, a costa del Contratista, de los ensayos y pruebas que estime convenientes. Cuando se reconozca o demuestre que los materiales o equipos no son adecuados para su objeto, el Contratista los reemplazará, a su costa por otros que cumplan satisfactoriamente el fin a que se destinan.

La calidad de los materiales que hayan sido almacenados o acopiados deberá ser comprobada en el momento de su utilización para la ejecución de las obras, mediante las pruebas y ensayos correspondientes, siendo rechazados los que en ese momento no cumplan las prescripciones establecidas.

De cada uno de los materiales a ensayar, analizar o probar, el Contratista suministrará a sus expensas las muestras que en cantidad, forma, dimensiones y características establezca el Programa de Control de Calidad.

Asimismo, y siempre que así lo indique expresamente en el presente Pliego de Condiciones Técnicas, el Contratista está obligado a suministrar a su costa los medios auxiliares necesarios para la obtención de las muestras, su manipulación y transporte.

#### **9.10.1 Materiales defectuosos**

Cuando los materiales no fueran de calidad prescrita en los Pliegos de Condiciones Técnicas, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales en los pliegos se reconociera o demostrara que no fueran adecuados para su objeto, el Director dará orden al Contratista para que éste a su costa, los reemplace por otros que cumplan las prescripciones o que sean idóneos para el objeto a que se destine.

Los materiales rechazados, y los que habiendo sido inicialmente afectados han sufrido deterioro posteriormente deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta del Contratista.

### **9.11 Obras defectuosas o mal ejecutadas**

Hasta que tenga lugar la Recepción, el Contratista responderá de la obra contratada y de las faltas que de ella hubiera, sin que sea eximente ni le de derecho alguno la circunstancia de que la Dirección haya examinado o reconocido, durante su construcción las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos éstos y aquéllas en las mediciones y certificaciones parciales.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la Recepción, la demolición y construcción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

Si la Dirección ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del Contratista, con derecho de éste a reclamar ante la Propiedad, en el plazo de diez (10) días, contados a partir de la notificación escrita de la Dirección.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al Contratista, si resulta comprobada la existencia real de aquellos vicios o defectos; en caso contrario, correrán a cargo de la Propiedad.

Si la Dirección estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la propiedad la aceptación de las mismas con la consiguiente rebaja de los precios. El Contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Propiedad, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

La Dirección en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

En la ejecución de las obras para las cuales no existen prescripciones consignadas, explícitamente en los Pliegos, el Contratista se atenderá, en primer término, a lo que resulta de los planos, cuadros de precios y presupuestos del proyecto, en segundo término, a las normas usuales en una buena construcción.

### **9.12 Trabajos no autorizados**

Cualquier trabajo, obra o instalación auxiliar, obra definitiva o modificación de la misma, que haya sido realizado por el Contratista sin la debida autorización o preceptiva aprobación del Director, será removido, desmontado o demolido si el Director lo exigiere.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de remoción, desmontaje o demolición, así como los daños y perjuicios que se derivasen por causa de la ejecución de trabajos no autorizados.

Las mediciones indicadas en el Proyecto pueden quedar reducidas o aumentadas, según la obra real que sea necesario realizar.

La Dirección Técnica indicará aquellas unidades de obra existentes que sean aprovechables o que fuera conveniente reparar, aunque en el proyecto estuviese previsto como ejecución de nuevas obras.

Siempre que el precio de cualquier unidad de obra esté previsto en el Proyecto, se realizará ésta aplicando el precio correspondiente propuesto por la Contrata.

Queda a juicio de la Dirección Técnica la realización de las obras no previstas en el Proyecto, y necesariamente el Contratista habrá de realizarlas. También podrá eliminar la Dirección Técnica unidades de obra que no considerase convenientes de realizar.

### **9.13 Conservación y limpieza**

El Contratista está obligado a conservar durante la ejecución de las obras y hasta su Recepción todas las obras objeto del contrato, incluidas las correspondientes a las modificaciones del proyecto autorizadas, así como los accesos y servidumbres aceptadas, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra, y cuantas obras, elementos e instalaciones auxiliares deban permanecer en servicio, manteniéndolos en buenas condiciones de uso.

Los trabajos de conservación durante la ejecución de las obras hasta su Recepción no serán de abono.

Los trabajos de conservación no obstaculizarán el uso público o servicio de la obra, ni de las calles o servidumbre colindantes y, de producir afectación, deberán ser previamente autorizadas por el Director y disponer de la oportuna señalización.

Inmediatamente antes de la Recepción de las obras, el Contratista habrá realizado la limpieza general de la obra, retirado las instalaciones auxiliares y, salvo expresa prescripción contraria del Director, demolido, removido y efectuado el acondicionamiento del terreno de las obras auxiliares que hayan de ser inutilizadas.

#### **9.14 Plazo de ejecución**

El plazo de ejecución de las obras, salvo modificación en contrario en el contrato de adjudicación se indicará en el plan de obra, a partir de las fechas de las firmas de las respectivas Actas de Replanteo. Dichas firmas no deberán demorarse en más de un mes desde las fechas de firma de los contratos de adjudicación.

#### **9.15 Gestión de residuos planificación y gestión de los residuos generados**

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

#### **9.15.1 Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición**

- El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.
- Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:
  - Razón social.
  - Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
  - Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
  - Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.
- Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.
- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
- Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.
- El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
- Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).
- Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.
- Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.
- Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso

indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

## **10 Abono de la obra ejecutada**

### **10.1 Contratos de adjudicación y pliego de condiciones técnicas**

Todo el contenido de este Pliego y de los Pliegos de Condiciones Técnicas, en relación al abono de la obra ejecutada, y que se desarrolla a continuación de este primer apartado, se supeditará a los acuerdos establecidos en el contrato de adjudicación correspondiente; y sus posibles contradicciones con éste serán resueltos por la Propiedad.

### **10.2 Normas generales**

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras, y por consiguiente la reparación o reconstrucción a su costa, de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnan las condiciones exigidas en este Pliego.

Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado, correspondiendo, por tanto, al Contratista el almacenamiento y guardería de estos acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa. Para todas estas operaciones, el Contratista se atenderá a las instrucciones recibidas de la Dirección Técnica.

### **10.3 Medición de las obras ejecutadas**

La Dirección realizará mensualmente la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior. El Contratista o su delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista estará obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su Delegado.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones de la Propiedad sobre el particular.

Con carácter general, todas las unidades de obra se medirán por su volumen, superficie, longitud y peso, expresados en unidades del sistema métrico, o por el

número de unidades iguales de acuerdo a como figuren especificadas en las mediciones y presupuesto del Proyecto.

Las mediciones se calcularán por procedimientos geométricos a partir de los datos de los planos de construcción de la obra, y cuando esto no sea posible, por medición sobre los planos de perfiles transversales, o sobre planos acotados, tomados del terreno. A estos efectos solamente serán válidas los levantamientos topográficos y datos de campo que hayan sido aprobados por el Director.

Cuando se indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes.

Solamente podrá utilizarse la conversión de peso a volumen, o viceversa, cuando expresamente los autorice el Director. En este caso, los factores de conversión estarán definidos por dicha Dirección.

#### **10.4 Precios unitarios**

Todos los trabajos, transportes, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra se considerarán incluidos en el precio de la misma, así como los trabajos de topografía, el importe de ensayos y demás gastos de control y vigilancia aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Se considera que en los precios del Proyecto están incluidos toda clase de desvíos necesarios de conductos existentes, con el fin de que no se entorpezcan los servicios.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se ha basado en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución.

Se han considerado costes directos:

- a) La mano de obra con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- d) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Se han considerado costes indirectos:

- a) Los gastos de instalación de oficina a pie de obra, almacenes, talleres temporales para obreros, etc.
- b) Los gastos del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos los gastos que, por su concepto, sean asimilables a cualesquiera de los que se mencionan en los epígrafes a. y b. de este apartado, se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto cuando no figuren en el Presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

Siempre que el facultativo redactor del Proyecto lo estime oportuno, podrá confeccionar Presupuestos Parciales para abonar determinada parte de la obra.

Los precios contradictorios se determinarán para las unidades de obra surgidas durante la construcción y que no figuran en el presente Proyecto. Se elaborarán en base a los precios unitarios y descomposición de precios que figuren en el proyecto.

Cuando por rescisión u otra causa, sea preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios y descomposición que figuran en el Cuadro de Precios nº2 sin que pueda pretenderse la valoración de cualquier unidad descompuesta en forma distinta.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en insuficiencia u omisión de cualquiera de los elementos que componen el precio contenido en dicho Cuadro.

## **10.5 Valoración de la obra ejecutada**

La Dirección, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas a que se refiere el apartado correspondiente de este Pliego y los precios contratados, redactará, mensualmente, la correspondiente relación valorada al origen.

No podrá omitirse la redacción de dicha relación valorada mensual por el hecho de que en algún mes la obra realizada haya sido de pequeño volumen o incluso nula, a menos que la Propiedad lo acepte o hubiese acordado la suspensión de la obra.

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuren en el cuadro de precios unitario del Proyecto para cada unidad de obra y a los precios de las nuevas unidades de obra no previstas en el contrato que hayan sido debidamente autorizados y teniendo en cuenta lo prevenido en el presente Pliego para abono de obras defectuosas, materiales acopiados, partidas alzadas y abono a cuenta del equipo puesto en obra.

El resultado de la valoración, obtenido de la forma expresada en el párrafo anterior, recibirá el nombre de Presupuesto de Ejecución Material.

Al presupuesto de Ejecución Material se le aplicará sin perjuicio de la existencia de otros criterios en el contrato de adjudicación de las obras, los correspondientes porcentajes de Gastos Generales y Beneficio Industrial, así como IGIC aplicable, para obtener el Presupuesto de Ejecución por Contrata.

El valor mensual de la obra ejecutada se obtendrá aplicando al Presupuesto de Ejecución por Contrata el coeficiente de adjudicación. Las certificaciones se expedirán tomando como base la relación valorada y se tramitarán por el Director.

En la misma fecha en que el Director tramite la certificación remitirá al Contratista una copia de la misma y de la relación valorada correspondiente, a los efectos de su conformidad o reparos que el Contratista podrá formular en el plazo de diez (10) días, contados a partir del de recepción de los expresados documentos.

En su defecto, y pasado este plazo, ambos documentos se considerarán aceptados por el Contratista, como si hubiera suscrito en ellos su conformidad.

El Contratista tiene derecho al abono, con arreglo a los precios convenidos, de la obra que realmente ejecute con sujeción al Proyecto que sirvió de base a la licitación, o sus modificaciones aprobadas y a las órdenes dadas por escrito por el Director.

## **10.6 Obras construidas en exceso**

Cuando, a juicio del Director, el aumento de dimensiones de una determinada parte de obra ejecutada, o exceso de elementos unitarios, respecto delo definido en los planos de construcción, pudiera perjudicar las condiciones estructurales, funcionales o estéticas de la obra, el Contratista tendrá la obligación de demolerla a su costa y rehacerla nuevamente con arreglo a lo definido en los planos.

En el caso que no sea posible, o aconsejable a juicio del Director, la demolición de la obra ejecutada en exceso, el Contratista estará obligado a cumplir las instrucciones del Director para subsanar los efectos negativos subsiguientes, sin que tenga derecho a exigir indemnización alguna por estos trabajos.

Aun cuando los excesos sean inevitables a juicio del Director, o autorizados por éste, no serán de abono si forman parte de los trabajos auxiliares necesarios para la ejecución de la obra, y tampoco lo serán dichos excesos o sobrecargos están incluidos en el precio de la unidad correspondiente o si en las prescripciones relativas a la medición y abono de la unidad de obra en cuestión así lo establecieron los Pliegos de Condiciones Técnicas.

Únicamente serán de abono los excesos de obra o sobrecargos inevitables que de manera explícita así lo dispongan los Pliegos de Condiciones Técnicas, y en las circunstancias, procedimiento de medición, límites y precio aplicable que estos determinen.

Si en los Pliegos de Condiciones Técnicas o en los Cuadros de Precios no figurase precio concreto para los excesos o sobrecostos de obra abonables se aplicará el mismo precio unitario de la obra ejecutada en exceso.

### **10.7 Obras ejecutadas en defecto**

Si la obra realmente ejecutada tuviera dimensiones inferiores a las definidas en los planos, ya sea por orden del Director o por error de construcción, la medición para su valoración será la correspondiente a la obra realmente ejecutada, aun cuando las prescripciones para medición y abono de la unidad de obra en cuestión establecidas en este Pliegos de Condiciones Técnicas prescribiesen su medición sobre los planos del Proyecto.

### **10.8 Obras incompletas**

Cuando como consecuencia de rescisión o por cualquier otra causa, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicará para la valoración de las mismas los criterios de descomposición de precios contenidos en los Cuadros de Precios sin que pueda pretenderse la valoración de cualquier unidad descompuesta en forma distinta.

### **10.9 Abonos a cuenta por materiales acopiados**

Los materiales acopiados para su empleo en obra podrán ser abonados al Contratista, ateniéndose a lo dispuesto en la Cláusula 54 del vigente Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

### **10.10 Abonos a cuenta por instalaciones y equipo**

Siempre y cuando esté de acuerdo la Propiedad, podrán concederse abonos a cuenta, con las garantías previstas en el artículo 143 del Reglamento General de Contratación del Estado, por razón del equipo y de las instalaciones necesarias para la ejecución de la obra, si son propiedad del Contratista, se hallan en disposición de ser utilizados y dicha utilización ha de tener lugar en plazo inmediato de acuerdo con el Programa de Trabajo.

## **11 Modificación del contrato**

### **11.1 Contrato de adjudicación y pliego**

Todo el contenido de este Pliego de Condiciones, relativo a la modificación del contrato de adjudicación de las obras correspondientes y que se desarrolla a

continuación de este apartado, se supeditarán a los acuerdos establecidos en dicho contrato de adjudicación.

### **11.2 Interrupción de las obras**

Cuando se produzca una paralización de las obras cuya duración se prevea que no va a exceder ni de seis (6) meses, ni de la quinta (5ª) parte del plazo total de ejecución, el Director redactará un informe explicativo de las causas concurrentes que elevará a la Propiedad para su conocimiento y efectos.

Cuando se produzca una paralización de las obras cuya duración se prevea que puede exceder de seis (6) meses o de la quinta (5ª) parte del plazo total de ejecución se extenderá un Acta de Interrupción firmada por el Director y el Contratista.

En la referida Acta se enumerarán, exhaustivamente, las causas de la interrupción. El Acta de Interrupción se elevará a la Propiedad para que adopte la resolución que proceda.

Una vez que puedan reanudarse las obras, la reanudación se documentará y tramitará con las mismas formalidades que las previstas para su interrupción.

### **11.3 Rescisión de las obras**

En caso de muerte o quiebra del Contratista quedará rescindido el contrato, a no ser que los herederos o los síndicos de la quiebra ofrezcan llevarlo a cabo, bajo las condiciones estipuladas en la misma.

La Propiedad podrá admitir o desechar dicho ofrecimiento, sin que, en este último caso, tengan aquellos derechos a indemnización alguna.

Quedará rescindida la contrata:

- a) Cuando el Contratista no cumpliera las obligaciones contraídas en este Pliego.
- b) En caso de incumplimiento notorio del plazo, y no mediara causa de fuerza mayor.
- c) Por culpa del Contratista, cuando éste ceda o traspase el contrato sin permiso de la Propiedad.

Siempre que se rescinda el contrato por causa ajena a falta de cumplimiento al Contratista, se abonará a éste todas las obras ejecutadas con arreglo a las condiciones prescritas y todos los materiales a pie de obra, siempre que sean de recibo y en cantidad proporcional a la obra pendiente de ejecución, aplicándose a estos los precios que fije el Director de Obra.

#### **11.4 Precios contradictorios**

Cuando la Propiedad juzgue necesario modificar alguna característica o dimensión de los materiales a emplear de alguna unidad de obra de la que figura precio unitario en el contrato y ello no suponga un cambio en la naturaleza ni en las propiedades intrínsecas de las materias primas que lo constituyen, por lo que dicha modificación no implica una diferencia sustancial de la unidad de obra, el Contratista estará obligado a aceptar el Precio Contradictorio fijado por la Propiedad a la vista de la propuesta del Director y de las observaciones del Contratista a esta propuesta, en trámite de audiencia.

En el caso en que el valor de la dimensión o de la característica que se trata de modificar esté comprendido entre los correspondientes a los de dos unidades de obra del mismo tipo cuyos precios figuren en el Cuadro de Precios del Proyecto, el Precio Contradictorio a que se refiere el párrafo anterior estará comprendido entre los de estas dos unidades de obra y se calculará interpolando en función de los precios del mercado del material básico que se modifica.

Si se tratase de una dimensión o característica no acotada por los correspondientes precios existentes en el Cuadro de Precios, la determinación del Precio Contradictorio se realizará por extrapolación, en función de los precios del mercado.

Cuando las modificaciones del Proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el mismo o cuyas características difieran sustancialmente de las incluidas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Propiedad a la vista de la propuesta del Director y de las observaciones del Contratista a esta propuesta en trámite de audiencia.

En cualquier caso, los costes que se utilizarán para la fijación de Precios Contradictorios serán los que correspondan a la fecha en que tuvo lugar la licitación del contrato.

Los Precios nuevos, una vez aprobados por la Propiedad se considerarán incorporados, a todos los efectos, a los cuadros de Precios del Proyecto que sirvió de base para el contrato.

#### **11.5 Modificaciones no autorizadas**

No se podrán introducir o ejecutar modificaciones en la obra objeto del contrato sin la debida aprobación de aquellas modificaciones y del Presupuesto correspondiente por la Propiedad.

Se exceptúan aquellas modificaciones que, durante la correcta ejecución de la obra, se produzcan únicamente por variación en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del Proyecto, las cuales podrán ser recogidas en la Liquidación, siempre que no represente un incremento del gasto superior al diez por ciento (10%) del precio del contrato.

En caso de emergencia, el Director podrá ordenar la realización de aquellas unidades de obra que sean imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de las partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros. La Dirección deberá dar cuenta inmediata de tales órdenes a la Propiedad.

## **12 Conclusión del contrato**

### **12.1 Contrato de adjudicación y pliego de condiciones**

Todo el contenido de este Pliego de Condiciones relativo a la conclusión del contrato de adjudicación de las obras correspondientes y que se desarrolla a continuación de este apartado, se supeditará a los acuerdos establecidos en dicho contrato de adjudicación; y sus posibles contradicciones por éste serán resueltas por la Propiedad.

### **12.2 Pruebas que deben efectuarse antes de la recepción**

Antes de verificarse la Recepción se someterán todas las obras a pruebas de resistencia, estabilidad y funcionamiento con arreglo al programa que redacte la Dirección Técnica. Se contrastará el perfecto funcionamiento antes de ser recibidas las obras.

Antes de finalizar el plazo de garantía se comprobará que todos los elementos de las obras siguen en perfecto funcionamiento.

### **12.3 Recepción de las obras y plazo de garantía**

El Contratista tiene obligación de comunicar por oficio, dirigido al Director de la Obra, el día de comienzo efectivo de éstas, así como el de terminación. Sin el primero no se extenderá certificación alguna y sin el segundo no se realizará la recepción.

Dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha de terminación de las obras, se procederá al acto de la Recepción de las mismas.

Podrán ser objeto de Recepción Parcial aquellas partes de obra susceptibles de ser ejecutadas por fases y que puedan ser entregadas al uso, siempre y cuando no se disponga lo contrario en el contrato.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el Representante de la Propiedad les dará por recibidas.

La Recepción se formalizará mediante un Acta que será firmada por el Representante de la Propiedad, Director de la Obra y el Contratista.

El plazo de garantía comenzará el día siguiente al de la firma del Acta de Recepción.

El plazo de garantía, salvo modificación en contrario en el contrato de adjudicación, será de un (1) año.

En caso de que haya lugar a Recepciones Parciales, el plazo de garantía de las partes recibidas comenzará a contarse desde la fecha de las respectivas Recepciones Parciales.

#### **12.4 Conservación de las obras durante el plazo de garantía**

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que finalice el plazo de garantía, todas las obras que integran el Proyecto.

#### **12.5 Medición general**

El Director citará al Contratista, o a su Delegado, fijando la fecha en que, al efecto de llevar a cabo la liquidación de la obra ejecutada, ha de procederse a su medición general de la misma.

El Contratista, o su Delegado, tiene la obligación de asistir a las tomas de datos y realización de la medición general que efectuará la Dirección. Si, por causas que le sean imputables, no cumple tal obligación, no podrá realizar reclamación alguna en orden a resultado de aquella medición y acerca de los actos de la Propiedad que se basen en tal resultado, sino previa la alegación y justificación fehaciente de inimputabilidad de aquellas causas.

Para realizar la medición general, se utilizarán como datos complementarios la Comprobación del Replanteo, los replanteos parciales y las mediciones efectuadas durante la ejecución de la obra, el Libro de Órdenes y cuantos otros estimen necesarios el Director y el Contratista.

Las reclamaciones que estime necesario hacer el Contratista contra el resultado de la medición general, las dirigirá por escrito a la Propiedad por conducto del Director, el cual las elevará a aquel con su informe.

#### **12.6 Liquidación de las obras**

El Director formulará la liquidación de las obras aplicando el resultado de la medición general a los precios y condiciones económicas del contrato de adjudicación correspondiente.

Los reparos que estime oportuno hacer el Contratista, a la vista de la liquidación, los dirigirá, por escrito, a la Propiedad en la forma establecida en el último párrafo del

apartado anterior, y dentro del plazo reglamentario, pasado el cual se entenderá que se encuentra conforme con el resultado y detalles de la liquidación.

### **12.7 Garantía de las obras**

Las obras ejecutadas se hallarán en perfecto estado al finalizar el plazo de garantía.

El plazo de garantía de las obras será aquel que determine el contrato de ejecución de este proyecto que en ningún caso será menor de un (1) año.

**En San Cristóbal de La Laguna, a 5 de septiembre de 2022**

**Fdo: Pablo Carayol Durán**



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **Documento nº4 – Presupuesto**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

**CUADRO DE PRECIOS Nº1**

**CUADRO DE PRECIOS Nº2**

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**





## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **Cuadro de precios nº1**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

**CUADRO DE PRECIOS Nº1**

**CUADRO DE PRECIOS Nº2**

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**



## CUADRO DE PRECIOS 1

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 DESCOMPUESTOS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 DEMOLICIONES</b>			
<b>APARTADO 01.01.01 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS</b>			
01.01.01.01	m <sup>2</sup>	Demolición mecánica firmes asfálticos. Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión.	2.39
			DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
<b>APARTADO 01.02.01 DESBROCE Y LIMPIEZA</b>			
01.02.01.01	m <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza medios mecánicos. Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	2.32
			DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>APARTADO 01.02.02 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS</b>			
01.02.02.01	m <sup>3</sup>	Excav. en zanjas terreno duro. Excavación manual en zanjas en terreno duro, hasta una profundidad de 1,5 m, con extracción de tierras al borde. La medición se hará sobre perfil.	58.29
			CINCUENTA Y OCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS
<b>APARTADO 01.02.03 RELLENOS Y COMPACTADOS</b>			
01.02.03.01	m <sup>3</sup>	Relleno medios mecánicos productos de excavación Relleno realizado con medios mecánicos, con productos seleccionados procedentes del desmonte y excavación, compactado por capas de 30 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes.	3.23
			TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
01.02.03.02	m <sup>3</sup>	Relleno medios mecánicos con arena Relleno de arena, con medios mecánicos, compactado por capas de 10 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes.	24.91
			VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
<b>APARTADO 01.02.04 ENTIBACIONES</b>			
01.02.04.01	m <sup>2</sup>	Entibación ligera zanja o pozo. Entibación ligera de zanja o pozo, hasta 1 m de ancho, con madera, para una protección del 50 %.	18.70
			DIECIOCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS
<b>APARTADO 01.02.05 PERFILADOS</b>			
01.02.05.01	m <sup>2</sup>	Perfilado manual fondos zapatas y zanjas. Perfilado manual en fondos y laterales de zapatas y zanjas de cimentación previamente excavadas a máquina, con tierras paleadas al borde de la excavación, con promedio de espesor a perfilar de 10 cm.	2.50
			DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 CIMIENTOS Y CONTENCIONES</b>			
<b>APARTADO 01.03.01 HORMIGÓN DE LIMPIEZA, SOLERAS Y ENCACHADOS</b>			
01.03.01.01	m <sup>3</sup>	Hormigón masa limpieza fck 15 N/mm <sup>2</sup> Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=15 N/mm <sup>2</sup> , de 10 cm de espesor medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.	140.00
			CIENTO CUARENTA EUROS
<b>APARTADO 01.03.02 MUROS</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.03.02.01 MUROS ENCOFRADOS A DOS CARAS</b>			
01.03.02.01.01	m <sup>3</sup>	Horm.armado muros HA-30/B/20/IIIa, B500S, encof. 2 caras. Hormigón armado en muros de contención, HA-30/B/20/IIIa, armado con 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ), desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	316.37
			TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>APARTADO 01.03.03 LOSAS DE CIMENTACIÓN</b>			
01.03.03.01	m <sup>3</sup>	Horm.armado losas cimentac. HA-30/B/20/IIIa, B500S. Hormigón armado en losas de cimentación, HA-30/B/20/IIIa, armado 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	181.04
			CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO 01.04 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS</b>			
<b>APARTADO 01.04.01 EQUIPOS VARIOS</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.04.01.01 BOMBA ATMOS GIGA-N 40/200 5.5/2</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.04.01.02 AGITADORES SUMERGIDOS</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.04.01.03 ARQUETAS-REJAS DE DESBASTE</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.04.01.04 CALDERÍN ANTIARIETE IBAIONDO 20 bar</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.04.01.05 DESODORIZACIÓN</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.04.01.06 CONTENEDORES AUXILIARES</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.04.01.07 COMPUERTAS MOTORIZADAS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 01.05 ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS DE FACHADA</b>			
<b>APARTADO 01.05.01 CERRAMIENTOS</b>			
01.05.01.01		Cubierta con Placa Alveolar	7,251.35
			SIETE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 01.06 CUBIERTAS</b>			
<b>APARTADO 01.06.01 FORMACIÓN DE PENDIENTES</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.06.01.01 CUBIERTAS PLANAS</b>			
01.06.01.01.01	m <sup>2</sup>	<b>Formac pendientes cubiert horm ligero 15cm+2cm mort</b> Formación de pendientes en cubiertas con hormigón ligero de 15 cm de espesor medio, acabado con 2cm de mortero 1:6 de cemento fratasado. Incluso p.p. de separadores de poliestireno expandido con elementos verticales, realización de maestras y formación de juntas de dilatación.	21.45
		VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.06.01.01.02	m <sup>2</sup>	<b>Protección membrana imperm. con mortero 2 cm</b> Protección de membrana impermeabilizante con capa de mortero de cemento y arena 1:6 de 2 cm de espesor, acabado fratasado.	5.42
		CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.06.01.01.03	m <sup>2</sup>	<b>Acabado de cubierta con capa árido 16-32 mm e=10 cm</b> Acabado de cubierta con capa de protección de 10 cm de espesor con árido 16-32 mm, colocado sin adherente.	5.12
		CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
<b>APARTADO 01.06.02 CUBIERTAS PLANAS</b>			
01.06.02.01		<b>Cubierta con Placa Alveolar</b>	7,251.35
		SIETE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
<b>APARTADO 01.06.03 CLARABOYAS</b>			
01.06.03.01	ud	<b>Acristalamiento de lucernario realizado con planchas de policarb</b> Acristalamiento de lucernario realizado con planchas de policarbonato celular de 6 mm, translúcido, Onduclair PC o equivalente, incluso perfiles de unión y cierre, replanteo, cortes y colocación sobre estructura existente. Medidas 4000 x 1000 mm.	563.98
		QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 01.07 REVESTIMIENTOS</b>			
<b>APARTADO 01.07.01 REVESTIMIENTOS DE PIEDRA</b>			
01.07.01.01	m <sup>2</sup>	<b>Revestim paredes piedra natural color negro</b> Revestimiento de paredes con piedra natural color negro. Totalmente acabado.	53.25
		CINCUENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 01.08 ELECTRICIDAD</b>			

## CUADRO DE PRECIOS 1

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>APARTADO 01.08.01 CUADROS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. CAJAS DE DERIVACIÓN</b>			
<b>APARTADO 01.08.02 INSTALACIÓN INTERIOR. CIRCUITOS</b>			
<b>APARTADO 01.08.03 MECANISMOS</b>			
<b>APARTADO 01.08.04 ILUMINACIÓN</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.08.04.01 ILUMINACIÓN INTERIOR</b>			
<b>ELEMENTO 01.08.04.01.01 ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN</b>			
<b>SUBELEMENTO 01.08.04.01.01.01 ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN PERMANENTE</b>			
01.08.04.01.01.01.01	ud	Lumin permanente emerg autónoma, superf LED 1 h 180 lm ARGOS-D L	158.88
		Luminaria de emergencia de superficie doble, permanente, con tecnología LED, ARGOS-D LD P4 de DAISALUX o equivalente, con carcasa fabricada en material sintético y difusor de policarbonato, 180 lúmenes de flujo luminoso, 1 h de autonomía, grado de protección IP42 IK04, aislamiento eléctrico clase II, según UNE-EN 60598-2-22, incluso p.p. de línea de cable de cobre H07Z1-K, 750 V, CPR Cca-s1b,d1,a1 de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección nominal, bajo tubo flexible reforzado D 20 mm, caja de derivación empotrada, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02	
			CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>ELEMENTO 01.08.04.01.02 LUMINARIAS INDUSTRIALES</b>			
<b>SUBELEMENTO 01.08.04.01.02.01 PLAFONES INDUSTRIALES</b>			
01.08.04.01.02.01.01	ud	Pantalla estanca 1X58 W, FD, GEWISS IK10	64.22
		Pantalla estanca para alumbrado industrial interior, GEWISS IK10 o equivalente, en policarbonato, color gris, IK10, clase 1, IP65, con lámpara fluorescente FD de 1x58 W, totalmente equipada incluso lámpara, instalación y conexionado, según REBT-02.	
			SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS
<b>SUBAPARTADO 01.08.04.02 ILUMINACIÓN EXTERIOR</b>			
<b>ELEMENTO 01.08.04.02.01 PROYECTORES EXTERIORES</b>			
01.08.04.02.01.02	ud	Proyector simétrico extensivo, 250 W ST, GEWISS HORUS3	285.80
		Proyector para exteriores (especialmente idóneo para instalaciones expuestas a los agentes atmosféricos) GEWISS HORUS3 o equivalente, de tecnopolímero, color gris humo, de óptica simétrica extensiva y lámpara de descarga de sodio de alta presión ST de 250 W, grado de protección IP 65, Clase II, totalmente equipado incluso instalación y conexionado, según REBT-02.	
			DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO 01.09 VENTILACIÓN, CLIMATIZACIÓN Y EVACUACIÓN DE HUMOS Y GASES</b>			
<b>APARTADO 01.09.01 VENTILACIÓN</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.09.01.01 VENTILACIÓN MECÁNICA CONTROLADA (VMC)</b>			
<b>ELEMENTO 01.09.01.01.01 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA VMC</b>			
01.09.01.01.01.01	ud	Central de ventilación doble flujo, mod. CRITAIR DUO 6, SIBER	3,285.59
		Central de ventilación doble flujo, mod. CRITAIR DUO 6 de SIBER o equivalente, monofásica de bajo consumo. Con recuperación de calor sensible del aire, del 60% .	
			TRES MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 01.10 INSTALACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 01.11 CARPINTERÍA DE ALUMINIO</b>			
<b>APARTADO 01.11.01 VENTANAS</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.11.01.01 VENTANAS CORREDERAS</b>			
<b>ELEMENTO 01.11.01.01.01 VENTANAS CORREDERAS DE ALUMINIO LACADO BLANCO/COLOR</b>			
<b>SUBELEMENTO 01.11.01.01.01.01 SISTEMA AL-15 ALUCANSA</b>			
01.11.01.01.01.01ud		<b>Vent 2H corred alum lacado blanco 3,50x1,20 m, ALUCANSA AL-15, a</b>	<b>375.07</b>
		<p>Ventana de dos hojas correderas, de aluminio lacado color blanco, de 3,50x1,20 m, con transmitancia térmica de hueco 4,30 W/m<sup>2</sup>K, constituida por marco formado por perfiles de 1,5±0,05 mm de espesor y 80 micras de espesor mínimo de lacado, SISTEMA ALUCANSA AL-15 o equivalente, con marcado CE s/UNE-EN 14351-1, con transmitancia térmica de 5,7 W/m<sup>2</sup>K (según programa Lider, documento reconocido del C.T.E.), ancho del marco (fijo) de 70 mm, con clasificaciones: clase 3, según ensayo de permeabilidad al aire (UNE-EN 1026); clase 7A, según ensayo de estanqueidad al agua (UNE-EN 1027) y clase C5, según ensayo de resistencia al viento (UNE-EN 12211); con valor de aislamiento acústico a ruido aéreo de 32 dB (UNE-EN ISO 10140-2); con doble acristalamiento formado por dos vidrios monolíticos incoloros con cámara de aire, de espesor total 5+6+4 mm (cristal+cámara+cristal), con transmitancia térmica de 3,3 W/m<sup>2</sup>K (según fabricante), incluso precerco de aluminio sistema ALUCANSA, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con líquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios ALUCANSA, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E.</p>	
			TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS
<b>APARTADO 01.11.02 PUERTAS</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.11.02.01 PUERTAS ABATIBLES</b>			
<b>ELEMENTO 01.11.02.01.01 PUERTAS ABATIBLES DE ALUMINIO LACADO BLANCO/COLOR</b>			
<b>SUBELEMENTO 01.11.02.01.01.01 SISTEMA AL-29 ALUCANSA</b>			
01.11.02.01.01.01ud		<b>Puerta peatonal 1H abat eje vert alum lacado blanco 0,90x2,10 m,</b>	<b>381.22</b>
		<p>Puerta peatonal de una hoja abatible, de aluminio lacado color blanco, de 0,90x2,10 m, constituida por marco formado por perfiles de 1,3±0,05 mm de espesor y 80 micras de espesor mínimo de lacado, SISTEMA ALUCANSA AL-29 o equivalente, con marcado CE s/UNE-EN 14351-1, ancho del marco (fijo) de 40 mm, con acristalamiento formado por vidrio laminado de seguridad stadip 8 mm (4+4) incoloro, con transmitancia térmica de 5,7 W/m<sup>2</sup>K (según fabricante), incluso precerco de aluminio sistema ALUCANSA, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con líquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios ALUCANSA, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E.</p>	
			TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS
01.11.02.01.01.01ud		<b>Puerta peatonal 2H abat eje vert alum lacado blanco 1,60x2,10 m,</b>	<b>589.05</b>
		<p>Puerta peatonal de dos hojas abatibles, de aluminio lacado color blanco, de 1,60x2,10 m, constituida por marco formado por perfiles de 1,3±0,05 mm de espesor y 80 micras de espesor mínimo de lacado, SISTEMA ALUCANSA AL-29 o equivalente, con marcado CE s/UNE-EN 14351-1, ancho del marco (fijo) de 40 mm, con acristalamiento formado por vidrio laminado de seguridad stadip 8 mm (4+4) incoloro, con transmitancia térmica de 5,7 W/m<sup>2</sup>K (según fabricante), incluso precerco de aluminio sistema ALUCANSA, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con líquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios ALUCANSA, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E.</p>	
			QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>APARTADO 01.11.03 BARANDILLAS</b>			
01.11.03.01		BARANDILLAS DE ALUMINIO ANODIZADO BRONCE	12,567.65
		DOCE MIL QUINIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
<b>APARTADO 01.11.04 PUERTAS AUTOMÁTICAS</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.11.04.01 PUERTAS AUTOMÁTICAS</b>			
<b>ELEMENTO 01.11.04.01.01 PUERTAS BATIENTES</b>			
01.11.04.01.01.01	ud	Puerta batiente DIASAN 2 hojas, aluminio 3500 x 3000 mm., instal	3,665.19
		Puerta batiente DIASAN o equivalente, 2 hojas, realizada en perfilera perimetral de aluminio extrusionado de 80mm., con 4 robustas escuadras de aluminio fundido en las esquinas, cojinete superior e inferior, Interior en lamas de aluminio doble pared o panel sandwich. Etiquetas con los datos identificativos de la puerta, la marca CE y las principales advertencias. Manual de empleo y mantenimiento con las certificaciones de conformidad.. Medidas: 4000 x 3000 mm. Instalada.	
		TRES MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
01.11.04.01.01.02	ud	Motores para puerta batiente DIASAN 2 hojas, hasta 3 m uso Comun	1,794.57
		Motores para puerta batiente 2 hojas DIASAN o equivalente, oleodinámico reversible hasta 3 metros, uso Comunitario intensivo, cuadro de control, contenedor para cuadro de control, receptor monocanal, mando a distancia, pulsador, fotocélula, electrocerradura, todo correctamente instalado.	
		MIL SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 01.12 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>			
<b>APARTADO 01.12.01 SISTEMAS DE DETECCIÓN Y COMUNICACIÓN ALARMA</b>			
<b>APARTADO 01.12.02 SISTEMAS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.12.02.01 EXTINTORES</b>			
<b>ELEMENTO 01.12.02.01.01 EXTINTORES DE POLVO, PORTÁTILES</b>			
01.12.02.01.01.01	ud	Extintor portátil de polvo polivalente, 9 kg, fuegos ABC	53.38
		Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 9 kg de agente extintor, con soporte, válvula de disparo, difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, totalmente instalado. Según C.T.E. DB SI.	
		CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
<b>APARTADO 01.12.03 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIOS</b>			

## CUADRO DE PRECIOS 1

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>APARTADO 01.12.04 SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 01.13 INSTALACIONES DE ELEMENTOS VARIOS</b>			
<b>APARTADO 01.13.01 ALCANTARILLADO</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.13.01.01 CANALIZACIONES PARA REDES DE ALCANTARILLADO</b>			
<b>ELEMENTO 01.13.01.01.01 CANALIZACIONES DE POLIETILENO</b>			
01.13.01.01.01.01	m	<b>Tub. saneam. presión PE D110 Tuyper Grupo</b> Tubería de saneamiento de polietileno, SN-6 (rigidez anular nominal 6 kN/m <sup>2</sup> ), según UNE-EN 13476, Grupo Tuyper o equivalente, de D 110 mm, compuesta de dos capas: una exterior en color marrón y lisa, y una interior lisa y en color blanco, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.	16.14
			DIECISEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS
01.13.01.01.01.02	m	<b>Tub. saneam. PEAD D110 Tigre Grupo</b> Tubería de saneamiento de polietileno de alta densidad, SN-10 (rigidez anular nominal 10 kN/m <sup>2</sup> ), según UNE-EN 13476, de D 110 mm, compuesta de dos capas: una exterior en color negro y lisa y una interior lisa y en color blanco, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.	18.94
			DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
<b>ELEMENTO 01.13.01.01.02 CANALIZACIONES DE FUNDICIÓN</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.13.01.02 ARQUETAS, POZOS Y REGISTROS PARA REDES DE ALCANTARILLADO</b>			
<b>ELEMENTO 01.13.01.02.01 POZOS PARA REDES DE ALCANTARILLADO</b>			
01.13.01.02.01.01	ud	<b>Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t</b> 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.	530.89
			QUINIENTOS TREINTA EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
01.13.01.02.01.02	m	<b>Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte variable (central)</b> Pozo de registro circular (parte variable), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por anillos 1000/1200 mm (Dxh), incluso pates montados en fábrica, juntas de estanqueidad o material de sellado, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.	160.27
			CIENTO SESENTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBAPARTADO 01.13.01.03 CAMARAS DE DESCARGA</b>			
01.13.01.03.01	ud	<b>Cámara de descarga de 1,85 x 1,30 x 2,20 m</b>	911.67
		Cámara de descarga de 1,85 x 1,30 x 2,20 m, realizada con fábrica de bloque macizo de 20x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente con aristas y rincones a media caña, con fondo de hormigón en masa de fck=15 N/mm <sup>2</sup> , tapa de hormigón HM-25/P/16/I armado con acero B 400 S, D=16 mm c/10 cm, de 15 cm de espesor, incluso grifo de alimentación, sifón de descarga de 20 l/s, relleno de arena en la base, y registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil, para entrada/salida de conducción DN 110 mm Todo ello acabado s/ NTE ISA-12.	
		NOVECIENTOS ONCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
<b>APARTADO 01.13.02 FIRMES</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.13.02.01 RIEGOS ASFÁLTICOS</b>			
01.13.02.01.01	m <sup>2</sup>	<b>Riego de adherencia realizado con emulsión C60B3 ADH (ECR-1)</b>	0.88
		Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60B3 ADH (antigua ECR-1), 0,6 kg/m <sup>2</sup> , extendido.	
		CERO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
<b>SUBAPARTADO 01.13.02.02 MEZCLAS ASFÁLTICAS</b>			
01.13.02.02.01	t	<b>Mezcla asfáltica en caliente AC 22 base G (antiguo G-20)</b>	70.86
		Mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, gruesa, AC 22 base G (antiguo G-20), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, en capa base, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,37 t/m <sup>3</sup>	
		SETENTA EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
<b>APARTADO 01.13.03 JARDINERÍA</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.13.03.01 ESPECIES VEGETALES</b>			
<b>ELEMENTO 01.13.03.01.01 CÉSPED Y TAPIZANTES</b>			
01.13.03.01.01.01	m <sup>2</sup>	<b>Plantación de Césped en esquejes</b>	18.90
		Plantación de Césped en esquejes, tipo Cynodon, con una densidad de 50 esq/m <sup>2</sup> , incluso preparación del terreno, colocación y extendido de arena de picón con un espesor de 6/8 cm, incorporación de abono de fondo y turba, perfilado a mano, plantación, rastrillado y primer riego.	
		DIECIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
<b>APARTADO 01.13.04 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN URBANIZACIÓN</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.13.04.01 ALUMBRADO PÚBLICO</b>			
<b>ELEMENTO 01.13.04.01.01 BASES PARA ALUMBRADO PÚBLICO</b>			
01.13.04.01.01.01	ud	<b>Base hormigón p/cimentación de báculo o columna de 8&lt;h&lt;10 m</b>	332.65
		Base para cimentación de báculo o columna de 8 a 10 m de altura, realizada con hormigón en masa de fck=17,5 N/mm <sup>2</sup> , incluso encofrado, excavación precisa, recibido de pernos de anclaje y codo PVC D 110 colocado.	
		TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
<b>ELEMENTO 01.13.04.01.02 COLUMNAS Y BÁCULOS PARA ALUMBRADO PÚBLICO</b>			
01.13.04.01.02.01	ud	<b>Columna troncocónica chapa de acero galv., de h=4 m</b>	180.07
		Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado, de 4 m de altura, incluso pernos de anclaje, instalado.	
		CIENTO OCHENTA EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
01.13.04.01.02.02	ud	<b>Báculo de chapa acero galv., de h=10 m y 1 m de brazo</b>	469.79
		Báculo de chapa de acero galvanizado, de 10 m de altura y 1 m de brazo, incluso pernos de anclaje, instalado.	
		CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 01.14 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 01.15 CONTROL DE CALIDAD</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 01.16 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
<b>APARTADO 01.16.01 TRANSPORTE DE RESIDUOS</b>			
01.16.01.01	m <sup>3</sup>	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.	11.01
			ONCE EUROS con UN CÉNTIMOS
<b>APARTADO 01.16.02 GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.16.02.01 TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN</b>			
01.16.02.01.01	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.	5.00
			CINCO EUROS



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **Cuadro de precios nº2**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

**CUADRO DE PRECIOS Nº1**

**CUADRO DE PRECIOS Nº2**

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**



## CUADRO DE PRECIOS 2

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 DESCOMPUESTOS</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 DEMOLICIONES</b>				
<b>APARTADO 01.01.01 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS</b>				
01.01.01.01	m <sup>2</sup>	Demolición mecánica firmes asfálticos. Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión.		
			Mano de obra.....	1.33
			Maquinaria.....	1.06
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.39</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
<b>APARTADO 01.02.01 DESBROCE Y LIMPIEZA</b>				
01.02.01.01	m <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza medios mecánicos. Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.		
			Mano de obra.....	0.42
			Maquinaria.....	1.90
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.32</b>
<b>APARTADO 01.02.02 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS</b>				
01.02.02.01	m <sup>3</sup>	Excav. en zanjas terreno duro. Excavación manual en zanjas en terreno duro, hasta una profundidad de 1,5 m, con extracción de tierras al borde. La medición se hará sobre perfil.		
			Mano de obra.....	26.39
			Maquinaria.....	31.90
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>58.29</b>
<b>APARTADO 01.02.03 RELLENOS Y COMPACTADOS</b>				
01.02.03.01	m <sup>3</sup>	Relleno medios mecánicos productos de excavación Relleno realizado con medios mecánicos, con productos seleccionados procedentes del desmonte y excavación, compactado por capas de 30 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes.		
			Mano de obra.....	0.14
			Maquinaria.....	3.09
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.23</b>
01.02.03.02	m <sup>3</sup>	Relleno medios mecánicos con arena Relleno de arena, con medios mecánicos, compactado por capas de 10 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes.		
			Mano de obra.....	0.14
			Maquinaria.....	3.09
			Resto de obra y materiales.....	21.68
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>24.91</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
<b>APARTADO 01.02.04 ENTIBACIONES</b>				
01.02.04.01	m <sup>2</sup>	Entibación ligera zanja o pozo. Entibación ligera de zanja o pozo, hasta 1 m de ancho, con madera, para una protección del 50 % .		
			Mano de obra.....	12.89
			Resto de obra y materiales.....	5.81
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18.70</b>
<b>APARTADO 01.02.05 PERFILADOS</b>				
01.02.05.01	m <sup>2</sup>	Perfilado manual fondos zapatas y zanjas. Perfilado manual en fondos y laterales de zapatas y zanjas de cimentación previamente excavadas a máquina, con tierras paleadas al borde de la excavación, con promedio de espesor a perfilado de 10 cm.		
			Mano de obra.....	2.50
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.50</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 CIMIENTOS Y CONTENCIONES</b>				
<b>APARTADO 01.03.01 HORMIGÓN DE LIMPIEZA, SOLERAS Y ENCACHADOS</b>				
01.03.01.01	m <sup>3</sup>	Hormigón masa limpieza fck 15 N/mm <sup>2</sup> Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=15 N/mm <sup>2</sup> , de 10 cm de espesor medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.		
			Mano de obra.....	44.45
			Resto de obra y materiales.....	95.55
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>140.00</b>
<b>APARTADO 01.03.02 MUROS</b>				
<b>SUBAPARTADO 01.03.02.01 MUROS ENCOFRADOS A DOS CARAS</b>				
01.03.02.01.01	m <sup>3</sup>	Horm.armado muros HA-30/B/20/IIIa, B500S, encof. 2 caras. Hormigón armado en muros de contención, HA-30/B/20/IIIa, armado con 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ), desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.		
			Mano de obra.....	14.33
			Maquinaria.....	3.23
			Resto de obra y materiales.....	298.81
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>316.37</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
<b>APARTADO 01.03.03 LOSAS DE CIMENTACIÓN</b>				
01.03.03.01	m <sup>3</sup>	Horm.armado losas cimentac. HA-30/B/20/IIIa, B500S. Hormigón armado en losas de cimentación, HA-30/B/20/IIIa, armado 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.		
			Mano de obra.....	14.33
			Maquinaria.....	1.62
			Resto de obra y materiales.....	165.09
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>181.04</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.04 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS</b>				
<b>APARTADO 01.04.01 EQUIPOS VARIOS</b>				
<b>SUBAPARTADO 01.04.01.01 BOMBA ATMOS GIGA-N 40/200 5.5/2</b>				
<b>SUBAPARTADO 01.04.01.02 AGITADORES SUMERGIDOS</b>				
<b>SUBAPARTADO 01.04.01.03 ARQUETAS-REJAS DE DESBASTE</b>				
<b>SUBAPARTADO 01.04.01.04 CALDERÍN ANTIARIETE IBAIONDO 20 bar</b>				
<b>SUBAPARTADO 01.04.01.05 DESODORIZACIÓN</b>				
<b>SUBAPARTADO 01.04.01.06 CONTENEDORES AUXILIARES</b>				
<b>SUBAPARTADO 01.04.01.07 COMPUERTAS MOTORIZADAS</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 01.05 ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS DE FACHADA</b>				
<b>APARTADO 01.05.01 CERRAMIENTOS</b>				
01.05.01.01		Cubierta con Placa Alveolar		
			Mano de obra.....	150.72
			Maquinaria.....	299.07
			Resto de obra y materiales.....	6,801.55
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,251.35</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.06 CUBIERTAS</b>				
<b>APARTADO 01.06.01 FORMACIÓN DE PENDIENTES</b>				
<b>SUBAPARTADO 01.06.01.01 CUBIERTAS PLANAS</b>				
01.06.01.01.01	m <sup>2</sup>	Formac pendientes cubiert horm ligero 15cm+2cm mort Formación de pendientes en cubiertas con hormigón ligero de 15 cm de espesor medio, acabado con 2cm de mortero 1:6 de cemento fratasado. Incluso p.p. de separadores de poliestireno expandido con elementos verticales, realización de maestras y formación de juntas de dilatación.		
			Mano de obra.....	8.60
			Resto de obra y materiales.....	12.85
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21.45</b>
01.06.01.01.02	m <sup>2</sup>	Protección membrana imperm. con mortero 2 cm Protección de membrana impermeabilizante con capa de mortero de cemento y arena 1:6 de 2 cm de espesor, acabado fratasado.		
			Mano de obra.....	3.44
			Resto de obra y materiales.....	1.98
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5.42</b>
01.06.01.01.03	m <sup>2</sup>	Acabado de cubierta con capa árido 16-32 mm e=10 cm Acabado de cubierta con capa de protección de 10 cm de espesor con árido 16-32 mm, colocado sin adherente.		
			Mano de obra.....	2.87
			Resto de obra y materiales.....	2.25
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5.12</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>APARTADO 01.06.02 CUBIERTAS PLANAS</b>			
01.06.02.01		Cubierta con Placa Alveolar	
		Mano de obra.....	150.72
		Maquinaria.....	299.07
		Resto de obra y materiales.....	6,801.55
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,251.35</b>
<b>APARTADO 01.06.03 CLARABOYAS</b>			
01.06.03.01	ud	Acristalamiento de lucernario realizado con planchas de policarb	
		Acristalamiento de lucernario realizado con planchas de policarbonato celular de 6 mm, translúcido, Onduclair PC o equivalente, incluso perfiles de unión y cierre, replanteo, cortes y colocación sobre estructura existente. Medidas 4000 x 1000 mm.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>563.98</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.07 REVESTIMIENTOS</b>			
<b>APARTADO 01.07.01 REVESTIMIENTOS DE PIEDRA</b>			
01.07.01.01	m <sup>2</sup>	Revestim paredes piedra natural color negro	
		Revestimiento de paredes con piedra natural color negro. Totalmente acabado.	
		Mano de obra.....	25.49
		Resto de obra y materiales.....	27.76
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>53.25</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.08 ELECTRICIDAD</b>			
<b>APARTADO 01.08.01 CUADROS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. CAJAS DE DERIVACIÓN</b>			
<b>APARTADO 01.08.02 INSTALACIÓN INTERIOR. CIRCUITOS</b>			
<b>APARTADO 01.08.03 MECANISMOS</b>			
<b>APARTADO 01.08.04 ILUMINACIÓN</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.08.04.01 ILUMINACIÓN INTERIOR</b>			
<b>ELEMENTO 01.08.04.01.01 ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN</b>			
<b>SUBELEMENTO 01.08.04.01.01.01 ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN PERMANENTE</b>			
01.08.04.01.01.01.01ud		Lumin permanente emerg autónoma, superf LED 1 h 180 lm ARGOS-D L	
		Luminaria de emergencia de superficie doble, permanente, con tecnología LED, ARGOS-D LD P4 de DAISALUX o equivalente, con carcasa fabricada en material sintético y difusor de policarbonato, 180 lúmenes de flujo luminoso, 1 h de autonomía, grado de protección IP42 IK04, aislamiento eléctrico clase II, según UNE-EN 60598-2-22, incluso p.p. de línea de cable de cobre H07Z1-K, 750 V, CPR Cca-s1b,d1,a1 de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección nominal, bajo tubo flexible reforzado D 20 mm, caja de derivación empotrada, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02	
		Mano de obra.....	14.39
		Resto de obra y materiales.....	144.49
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>158.88</b>
<b>ELEMENTO 01.08.04.01.02 LUMINARIAS INDUSTRIALES</b>			
<b>SUBELEMENTO 01.08.04.01.02.01 PLAFONES INDUSTRIALES</b>			
01.08.04.01.02.01.01ud		Pantalla estanca 1X58 W, FD, GEWISS IK10	
		Pantalla estanca para alumbrado industrial interior, GEWISS IK10 o equivalente, en policarbonato, color gris, IK10, clase 1, IP65, con lámpara fluorescente FD de 1x58 W, totalmente equipada incluso lámpara, instalación y conexionado, según REBT-02.	
		Mano de obra.....	11.50
		Resto de obra y materiales.....	52.72
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>64.22</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBAPARTADO 01.08.04.02 ILUMINACIÓN EXTERIOR</b>			
<b>ELEMENTO 01.08.04.02.01 PROYECTORES EXTERIORES</b>			
01.08.04.02.01.02	ud	<b>Proyector simétrico extensivo, 250 W ST, GEWISS HORUS3</b>	
		Proyector para exteriores (especialmente idóneo para instalaciones expuestas a los agentes atmosféricos) GEWISS HORUS3 o equivalente, de tecnopolímero, color gris humo, de óptica simétrica extensivo y lámpara de descarga de sodio de alta presión ST de 250 W, grado de protección IP 65, Clase II, totalmente equipado incluso instalación y conexionado, según REBT-02.	
		Mano de obra.....	28.76
		Resto de obra y materiales.....	257.04
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>285.80</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.09 VENTILACIÓN, CLIMATIZACIÓN Y EVACUACIÓN DE HUMOS Y GASES</b>			
<b>APARTADO 01.09.01 VENTILACIÓN</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.09.01.01 VENTILACIÓN MECÁNICA CONTROLADA (VMC)</b>			
<b>ELEMENTO 01.09.01.01.01 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA VMC</b>			
01.09.01.01.01.01	ud	<b>Central de ventilación doble flujo, mod. CRITAIR DUO 6, SIBER</b>	
		Central de ventilación doble flujo, mod. CRITAIR DUO 6 de SIBER o equivalente, monofásica de bajo consumo. Con recuperación de calor sensible del aire, del 60% .	
		Mano de obra.....	130.53
		Resto de obra y materiales.....	3,155.06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,285.59</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.10 INSTALACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 01.11 CARPINTERÍA DE ALUMINIO</b>			
<b>APARTADO 01.11.01 VENTANAS</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.11.01.01 VENTANAS CORREDERAS</b>			
<b>ELEMENTO 01.11.01.01.01 VENTANAS CORREDERAS DE ALUMINIO LACADO BLANCO/COLOR</b>			
<b>SUBELEMENTO 01.11.01.01.01.01 SISTEMA AL-15 ALUCANSA</b>			
01.11.01.01.01.01.01	ud	<b>Vent 2H corred alum lacado blanco 3,50x1,20 m, ALUCANSA AL-15, a</b>	
		Ventana de dos hojas correderas, de aluminio lacado color blanco, de 3,50x1,20 m, con transmitancia térmica de hueco 4,30 W/m²K, constituida por marco formado por perfiles de 1,5±0,05 mm de espesor y 80 micras de espesor mínimo de lacado, SISTEMA ALUCANSA AL-15 o equivalente, con marcado CE s/UNE-EN 14351-1, con transmitancia térmica de 5,7 W/m²K (según programa Lider, documento reconocido del C.T.E.), ancho del marco (fijo) de 70 mm, con clasificaciones: clase 3, según ensayo de permeabilidad al aire (UNE-EN 1026); clase 7A, según ensayo de estanqueidad al agua (UNE-EN 1027) y clase C5, según ensayo de resistencia al viento (UNE-EN 12211); con valor de aislamiento acústico a ruido aéreo de 32 dB (UNE-EN ISO 10140-2); con doble acristalamiento formado por dos vidrios monolíticos incoloros con cámara de aire, de espesor total 5+6+4 mm (cristal+cámara+cristal), con transmitancia térmica de 3,3 W/m²K (según fabricante), incluso preperco de aluminio sistema ALUCANSA, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios ALUCANSA, recibido del preperco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E.	
		Mano de obra.....	86.66
		Resto de obra y materiales.....	288.41
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>375.07</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>APARTADO 01.11.02 PUERTAS</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.11.02.01 PUERTAS ABATIBLES</b>			
<b>ELEMENTO 01.11.02.01.01 PUERTAS ABATIBLES DE ALUMINIO LACADO BLANCO/COLOR</b>			
<b>SUBELEMENTO 01.11.02.01.01.01 SISTEMA AL-29 ALUCANSA</b>			
01.11.02.01.01.01.01ud		<b>Puerta peatonal 1H abat eje vert alum lacado blanco 0,90x2,10 m,</b> Puerta peatonal de una hoja abatible, de aluminio lacado color blanco, de 0,90x2,10 m, constituida por marco formado por perfiles de 1,3±0,05 mm de espesor y 80 micras de espesor mínimo de lacado, SISTEMA ALUCANSA AL-29 o equivalente, con marcado CE s/UNE-EN 14351-1, ancho del marco (fijo) de 40 mm, con acristalamiento formado por vidrio laminado de seguridad stadiip 8 mm (4+4) incoloro, con transmitancia térmica de 5,7 W/m²K (según fabricante), incluso precerco de aluminio sistema ALUCANSA, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios ALUCANSA, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E.	
		Mano de obra.....	130.37
		Resto de obra y materiales.....	250.85
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>381.22</b>
01.11.02.01.01.01.02ud		<b>Puerta peatonal 2H abat eje vert alum lacado blanco 1,60x2,10 m,</b> Puerta peatonal de dos hojas abatibles, de aluminio lacado color blanco, de 1,60x2,10 m, constituida por marco formado por perfiles de 1,3±0,05 mm de espesor y 80 micras de espesor mínimo de lacado, SISTEMA ALUCANSA AL-29 o equivalente, con marcado CE s/UNE-EN 14351-1, ancho del marco (fijo) de 40 mm, con acristalamiento formado por vidrio laminado de seguridad stadiip 8 mm (4+4) incoloro, con transmitancia térmica de 5,7 W/m²K (según fabricante), incluso precerco de aluminio sistema ALUCANSA, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios ALUCANSA, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E.	
		Mano de obra.....	180.12
		Resto de obra y materiales.....	408.93
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>589.05</b>
<b>APARTADO 01.11.03 BARANDILLAS</b>			
01.11.03.01		<b>BARANDILLAS DE ALUMINIO ANODIZADO BRONCE</b>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,567.65</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>APARTADO 01.11.04 PUERTAS AUTOMÁTICAS</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.11.04.01 PUERTAS AUTOMÁTICAS</b>			
<b>ELEMENTO 01.11.04.01.01 PUERTAS BATIENTES</b>			
01.11.04.01.01.01	ud	<b>Puerta batiente DIASAN 2 hojas, aluminio 3500 x 3000 mm., instal</b> Puerta batiente DIASAN o equivalente, 2 hojas, realizada en perfilera perimetral de aluminio extrusionado de 80mm., con 4 robustas escuadras de aluminio fundido en las esquinas, cojinete superior e inferior, Interior en lamas de aluminio doble pared o panel sandwich. Etiquetas con los datos identificativos de la puerta, la marca CE y las principales advertencias. Manual de empleo y manutención con las certificaciones de conformidad.. Medidas: 4000 x 3000 mm. Instalada.	
		Resto de obra y materiales.....	3,665.19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,665.19</b>
01.11.04.01.01.02	ud	<b>Motores para puerta batiente DIASAN 2 hojas, hasta 3 m uso Comun</b> Motores para puerta batiente 2 hojas DIASAN o equivalente, oleodinámico reversible hasta 3 metros, uso Comunitario intensivo, cuadro de control, contenedor para cuadro de control, receptor monocanal, mando a distancia, pulsador, fotocélula, electrocerradura, todo correctamente instalado.	
		Resto de obra y materiales.....	1,794.57
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,794.57</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.12 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>			
<b>APARTADO 01.12.01 SISTEMAS DE DETECCIÓN Y COMUNICACIÓN ALARMA</b>			
<b>APARTADO 01.12.02 SISTEMAS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.12.02.01 EXTINTORES</b>			
<b>ELEMENTO 01.12.02.01.01 EXTINTORES DE POLVO, PORTÁTILES</b>			
01.12.02.01.01.01	ud	<b>Extintor portátil de polvo polivalente, 9 kg, fuegos ABC</b> Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 9 kg de agente extintor, con soporte, válvula de disparo, difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, totalmente instalado. Según C.T.E. DB SI.	
		Mano de obra.....	2.78
		Resto de obra y materiales.....	50.60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>53.38</b>
<b>APARTADO 01.12.03 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIOS</b>			
<b>APARTADO 01.12.04 SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 01.13 INSTALACIONES DE ELEMENTOS VARIOS</b>			
<b>APARTADO 01.13.01 ALCANTARILLADO</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.13.01.01 CANALIZACIONES PARA REDES DE ALCANTARILLADO</b>			
<b>ELEMENTO 01.13.01.01.01 CANALIZACIONES DE POLIETILENO</b>			
01.13.01.01.01.01	m	<b>Tub. saneam. presión PE D110 Tuyper Grupo</b> Tubería de saneamiento de polietileno, SN-6 (rigidez anular nominal 6 kN/m <sup>2</sup> ), según UNE-EN 13476, Grupo Tuyper o equivalente, de D 110 mm, compuesta de dos capas: una exterior en color marrón y lisa, y una interior lisa y en color blanco, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.	
		Mano de obra.....	1.42
		Maquinaria.....	0.33
		Resto de obra y materiales.....	14.39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16.14</b>
01.13.01.01.01.02	m	<b>Tub. saneam. PEAD D110 Tigre Grupo</b> Tubería de saneamiento de polietileno de alta densidad, SN-10 (rigidez anular nominal 10 kN/m <sup>2</sup> ), según UNE-EN 13476, de D 110 mm, compuesta de dos capas: una exterior en color negro y lisa y una interior lisa y en color blanco, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.	
		Mano de obra.....	1.42
		Maquinaria.....	0.33
		Resto de obra y materiales.....	17.19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18.94</b>
<b>ELEMENTO 01.13.01.01.02 CANALIZACIONES DE FUNDICIÓN</b>			

## CUADRO DE PRECIOS 2

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBAPARTADO 01.13.01.02 ARQUETAS, POZOS Y REGISTROS PARA REDES DE ALCANTARILLADO</b>			
<b>ELEMENTO 01.13.01.02.01 POZOS PARA REDES DE ALCANTARILLADO</b>			
01.13.01.02.01.01	ud	<b>Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t</b> 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..... 14.33
			Maquinaria..... 14.73
			Resto de obra y materiales..... 501.83
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>530.89</b>
01.13.01.02.01.02	m	<b>Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte variable (central)</b> Pozo de registro circular (parte variable), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por anillos 1000/1200 mm (Dxh), incluso pates montados en fábrica, juntas de estanqueidad o material de sellado, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.	
			Mano de obra..... 8.60
			Maquinaria..... 6.55
			Resto de obra y materiales..... 145.12
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>160.27</b>
<b>SUBAPARTADO 01.13.01.03 CAMARAS DE DESCARGA</b>			
01.13.01.03.01	ud	<b>Cámara de descarga de 1,85 x 1,30 x 2,20 m</b> Cámara de descarga de 1,85 x 1,30 x 2,20 m, realizada con fábrica de bloque macizo de 20x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente con aristas y rincones a media caña, con fondo de hormigón en masa de fck=15 N/mm <sup>2</sup> , tapa de hormigón HM-25/P/16/I armado con acero B 400 S, D=16 mm c/10 cm, de 15 cm de espesor, incluso grifo de alimentación, sifón de descarga de 20 l/s, relleno de arena en la base, y registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil, para entrada/salida de conducción DN 110 mm Todo ello acabado s/ NTE ISA-12.	
			Mano de obra..... 171.84
			Resto de obra y materiales..... 739.83
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>911.67</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
<b>APARTADO 01.13.02 FIRMES</b>				
<b>SUBAPARTADO 01.13.02.01 RIEGOS ASFÁLTICOS</b>				
01.13.02.01.01	m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup> , extendido.		
			Mano de obra.....	0.29
			Maquinaria.....	0.13
			Resto de obra y materiales.....	0.46
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0.88</b>
<b>SUBAPARTADO 01.13.02.02 MEZCLAS ASFÁLTICAS</b>				
01.13.02.02.01	t	Mezcla asfáltica en caliente AC 22 base G (antiguo G-20) Mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, gruesa, AC 22 base G (antiguo G-20), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, en capa base, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,37 t/m <sup>3</sup>		
			Mano de obra.....	9.74
			Maquinaria.....	13.29
			Resto de obra y materiales.....	47.83
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>70.86</b>
<b>APARTADO 01.13.03 JARDINERÍA</b>				
<b>SUBAPARTADO 01.13.03.01 ESPECIES VEGETALES</b>				
<b>ELEMENTO 01.13.03.01.01 CÉSPED Y TAPIZANTES</b>				
01.13.03.01.01.01	m <sup>2</sup>	Plantación de Césped en esquejes Plantación de Césped en esquejes, tipo Cynodon, con una densidad de 50 esq/m <sup>2</sup> , incluso preparación del terreno, colocación y extendido de arena de picón con un espesor de 6/8 cm, incorporación de abono de fondo y turba, perfilado a mano, plantación, rastrillado y primer riego.		
			Mano de obra.....	8.60
			Resto de obra y materiales.....	10.30
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18.90</b>
<b>APARTADO 01.13.04 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN URBANIZACIÓN</b>				
<b>SUBAPARTADO 01.13.04.01 ALUMBRADO PÚBLICO</b>				
<b>ELEMENTO 01.13.04.01.01 BASES PARA ALUMBRADO PÚBLICO</b>				
01.13.04.01.01.01	ud	Base hormigón p/cimentación de báculo o columna de 8<h<10 m Base para cimentación de báculo o columna de 8 a 10 m de altura, realizada con hormigón en masa de fck=17,5 N/mm <sup>2</sup> , incluso encofrado, excavación precisa, recibido de pernos de anclaje y codo PVC D 110 colocado.		
			Mano de obra.....	9.16
			Resto de obra y materiales.....	323.49
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>332.65</b>
<b>ELEMENTO 01.13.04.01.02 COLUMNAS Y BÁCULOS PARA ALUMBRADO PÚBLICO</b>				
01.13.04.01.02.01	ud	Columna troncocónica chapa de acero galv., de h=4 m Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado, de 4 m de altura, incluso pernos de anclaje, instalado.		
			Mano de obra.....	22.91
			Maquinaria.....	8.19
			Resto de obra y materiales.....	148.97
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>180.07</b>
01.13.04.01.02.02	ud	Báculo de chapa acero galv., de h=10 m y 1 m de brazo Báculo de chapa de acero galvanizado, de 10 m de altura y 1 m de brazo, incluso pernos de anclaje, instalado.		
			Mano de obra.....	31.51
			Maquinaria.....	26.08
			Resto de obra y materiales.....	412.20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>469.79</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 01.14 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 01.15 CONTROL DE CALIDAD</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 01.16 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
<b>APARTADO 01.16.01 TRANSPORTE DE RESIDUOS</b>			
01.16.01.01	m <sup>3</sup>	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
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11.01</b>
<b>APARTADO 01.16.02 GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.16.02.01 TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN</b>			
01.16.02.01.01	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
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5.00</b>



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **Presupuesto y mediciones**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

**CUADRO DE PRECIOS Nº1**

**CUADRO DE PRECIOS Nº2**

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**



# PRESUPUESTO

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO D DESCOMPUESTOS</b>				
<b>SUBCAPÍTULO D01 DEMOLICIONES</b>				
<b>APARTADO D01E DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS</b>				
D01E0050	m <sup>2</sup> Demolición mecánica firmes asfálticos.	8,002.640	2.39	19,126.31
				<b>19,126.31</b>
<b>TOTAL APARTADO D01E DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS.....</b>				<b>19,126.31</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO D01 DEMOLICIONES.....</b>				<b>19,126.31</b>
<b>SUBCAPÍTULO D02 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
<b>APARTADO D02A DESBROCE Y LIMPIEZA</b>				
D02A0010	m <sup>2</sup> Desbroce y limpieza medios mecánicos.	1,700.000	2.32	3,944.00
				<b>3,944.00</b>
<b>TOTAL APARTADO D02A DESBROCE Y LIMPIEZA.....</b>				<b>3,944.00</b>
<b>APARTADO D02C EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS</b>				
D02C0040	m <sup>3</sup> Excav. en zanjas terreno duro.	5,683.650	58.29	331,299.96
				<b>331,299.96</b>
<b>TOTAL APARTADO D02C EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS...</b>				<b>331,299.96</b>
<b>APARTADO D02D RELLENOS Y COMPACTADOS</b>				
D02D0010	m <sup>3</sup> Relleno medios mecánicos productos de excavación	4,268.080	3.23	13,785.90
D02D0040	m <sup>3</sup> Relleno medios mecánicos con arena	391.240	24.91	9,745.79
				<b>9,745.79</b>
<b>TOTAL APARTADO D02D RELLENOS Y COMPACTADOS.....</b>				<b>23,531.69</b>
<b>APARTADO D02F ENTIBACIONES</b>				
D02F0030	m <sup>2</sup> Entibación ligera zanja o pozo.	97.500	18.70	1,823.25
				<b>1,823.25</b>
<b>TOTAL APARTADO D02F ENTIBACIONES.....</b>				<b>1,823.25</b>

# PRESUPUESTO

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>APARTADO D02G PERFILADOS</b>				
D02G0010	m <sup>2</sup> Perfilado manual fondos zapatas y zanjas.			
		3,379.770	2.50	8,449.43
	<b>TOTAL APARTADO D02G PERFILADOS .....</b>			<b>8,449.43</b>
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO D02 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>			<b>369,048.33</b>
<b>SUBCAPÍTULO D03 CIMIENTOS Y CONTENCIÓNES</b>				
<b>APARTADO D03A HORMIGÓN DE LIMPIEZA, SOLERAS Y ENCACHADOS</b>				
D03A0020	m <sup>3</sup> Hormigón masa limpieza fck 15 N/mm <sup>2</sup>			
		14.870	140.00	2,081.80
	<b>TOTAL APARTADO D03A HORMIGÓN DE LIMPIEZA, SOLERAS</b>			<b>2,081.80</b>
<b>APARTADO D03E MUROS</b>				
<b>SUBAPARTADO D03EB MUROS ENCOFRADOS A DOS CARAS</b>				
D03EB0040	m <sup>3</sup> Horm.armado muros HA-30/B/20/IIIa, B500S, encof. 2 caras.			
		307.190	316.37	97,185.70
	<b>TOTAL SUBAPARTADO D03EB MUROS ENCOFRADOS A DOS</b>			<b>97,185.70</b>
	<b>TOTAL APARTADO D03E MUROS.....</b>			<b>97,185.70</b>
<b>APARTADO D03F LOSAS DE CIMENTACIÓN</b>				
D03F0040	m <sup>3</sup> Horm.armado losas cimentac. HA-30/B/20/IIIa, B500S.			
		47.470	181.04	8,593.97
	<b>TOTAL APARTADO D03F LOSAS DE CIMENTACIÓN.....</b>			<b>8,593.97</b>
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO D03 CIMIENTOS Y CONTENCIÓNES .....</b>			<b>107,861.47</b>
<b>SUBCAPÍTULO D04 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS</b>				
<b>APARTADO D04D EQUIPOS VARIOS</b>				
<b>SUBAPARTADO D04DC BOMBA ATMOS GIGA-N 40/200 5.5/2</b>				
	<b>TOTAL SUBAPARTADO D04DC BOMBA ATMOS GIGA-N 40/200</b>			<b>6,444.00</b>
<b>SUBAPARTADO D04DE AGITADORES SUMERGIDOS</b>				
	<b>TOTAL SUBAPARTADO D04DE AGITADORES SUMERGIDOS.....</b>			<b>1,345.96</b>
<b>SUBAPARTADO D04DF ARQUETAS-REJAS DE DESBASTE</b>				
	<b>TOTAL SUBAPARTADO D04DF ARQUETAS-REJAS DE</b>			<b>6,312.64</b>

# PRESUPUESTO

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBAPARTADO D04DG CALDERÍN ANTIARIETE IBAIONDO 20 bar</b>				
TOTAL SUBAPARTADO D04DG CALDERÍN ANTIARIETE				2,354.76
<b>SUBAPARTADO D04DJ DESODORIZACIÓN</b>				
TOTAL SUBAPARTADO D04DJ DESODORIZACIÓN .....				3,269.50
<b>SUBAPARTADO D04DH CONTENEDORES AUXILIARES</b>				
TOTAL SUBAPARTADO D04DH CONTENEDORES AUXILIARES.				1,871.08
<b>SUBAPARTADO D04DI COMPUERTAS MOTORIZADAS</b>				
TOTAL SUBAPARTADO D04DI COMPUERTAS MOTORIZADAS...				3,974.55
TOTAL APARTADO D04D EQUIPOS VARIOS .....				25,572.49
TOTAL SUBCAPÍTULO D04 EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS....				25,572.49
<b>SUBCAPÍTULO D05 ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS DE FACHADA</b>				
<b>APARTADO D07D CERRAMIENTOS</b>				
D07DB	Cubierta con Placa Alveolar	1.000	7,251.35	7,251.35
TOTAL APARTADO D07D CERRAMIENTOS.....				7,251.35
TOTAL SUBCAPÍTULO D05 ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS				7,251.35
<b>SUBCAPÍTULO D06 CUBIERTAS</b>				
<b>APARTADO D08A FORMACIÓN DE PENDIENTES</b>				
<b>SUBAPARTADO D08AA CUBIERTAS PLANAS</b>				
D08AA0020	m <sup>2</sup> Formac pendientes cubiert horm ligero 15cm+2cm mort	155.560	21.45	3,336.76
D08AA0030	m <sup>2</sup> Protección membrana imperm. con mortero 2 cm	155.560	5.42	843.14
D08AA0065	m <sup>2</sup> Acabado de cubierta con capa árido 16-32 mm e=10 cm	155.560	5.12	796.47
TOTAL SUBAPARTADO D08AA CUBIERTAS PLANAS.....				4,976.37
TOTAL APARTADO D08A FORMACIÓN DE PENDIENTES.....				4,976.37

# PRESUPUESTO

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>APARTADO D08C CUBIERTAS PLANAS</b>				
D07DB	Cubierta con Placa Alveolar			
		1.000	7,251.35	7,251.35
	<b>TOTAL APARTADO D08C CUBIERTAS PLANAS.....</b>			<b>7,251.35</b>
<b>APARTADO D08D CLARABOYAS</b>				
D08DB	ud Acristalamiento de lucernario realizado con placas de policarb			
		3.000	563.98	1,691.94
	<b>TOTAL APARTADO D08D CLARABOYAS.....</b>			<b>1,691.94</b>
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO D06 CUBIERTAS .....</b>			<b>13,919.66</b>
<b>SUBCAPÍTULO D07 REVESTIMIENTOS</b>				
<b>APARTADO D13F REVESTIMIENTOS DE PIEDRA</b>				
D13F0010	m <sup>2</sup> Revestim paredes piedra natural color negro			
		348.400	53.25	18,552.30
	<b>TOTAL APARTADO D13F REVESTIMIENTOS DE PIEDRA.....</b>			<b>18,552.30</b>
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO D07 REVESTIMIENTOS .....</b>			<b>18,552.30</b>
<b>SUBCAPÍTULO D08 ELECTRICIDAD</b>				
<b>APARTADO D18H CUADROS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. CAJAS DE DERIVACIÓN</b>				
	<b>TOTAL APARTADO D18H CUADROS GENERALES DE MANDO</b>			<b>6,411.34</b>
<b>APARTADO D18I INSTALACIÓN INTERIOR. CIRCUITOS</b>				
	<b>TOTAL APARTADO D18I INSTALACIÓN INTERIOR. CIRCUITOS</b>			<b>4,632.54</b>
<b>APARTADO D18J MECANISMOS</b>				
	<b>TOTAL APARTADO D18J MECANISMOS .....</b>			<b>754.76</b>
<b>APARTADO D18N ILUMINACIÓN</b>				
<b>SUBAPARTADO D18NA ILUMINACIÓN INTERIOR</b>				
<b>ELEMENTO D18NAA ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN</b>				
<b>SUBELEMENTO D18NAAA ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN PERMANENTE</b>				
D18NAAA0220	ud Lumin permanente emerg autónoma, superf LED 1 h 180 lm ARGOS-D L			
		4.000	158.88	635.52
	<b>TOTAL SUBELEMENTO D18NAAA ALUMBRADO DE</b>			<b>635.52</b>
	<b>TOTAL ELEMENTO D18NAA ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y</b>			<b>635.52</b>
<b>ELEMENTO D18NAC LUMINARIAS INDUSTRIALES</b>				
<b>SUBELEMENTO D18NACA PLAFONES INDUSTRIALES</b>				
D18NACA0120	ud Pantalla estanca 1X58 W, FD, GEWISS IK10			
		8.000	64.22	513.76
	<b>TOTAL SUBELEMENTO D18NACA PLAFONES INDUSTRIALES.</b>			<b>513.76</b>
	<b>TOTAL ELEMENTO D18NAC LUMINARIAS INDUSTRIALES.....</b>			<b>513.76</b>
	<b>TOTAL SUBAPARTADO D18NA ILUMINACIÓN INTERIOR.....</b>			<b>1,149.28</b>

# PRESUPUESTO

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBPARTADO D18NB ILUMINACIÓN EXTERIOR</b>				
<b>ELEMENTO D18NBB PROYECTORES EXTERIORES</b>				
D18NBB0030	ud Proyector simétrico extensivo, 250 W ST, GEWISS HORUS3	6.000	285.80	1,714.80
	TOTAL ELEMENTO D18NBB PROYECTORES EXTERIORES.....			1,714.80
	TOTAL SUBPARTADO D18NB ILUMINACIÓN EXTERIOR.....			1,714.80
	TOTAL APARTADO D18N ILUMINACIÓN.....			2,864.08
	TOTAL SUBCAPÍTULO D08 ELECTRICIDAD .....			14,662.72
<b>SUBCAPÍTULO D09 VENTILACIÓN, CLIMATIZACIÓN Y EVACUACIÓN DE HUMOS Y GASES</b>				
<b>APARTADO D19A VENTILACIÓN</b>				
<b>SUBPARTADO D19AE VENTILACIÓN MECÁNICA CONTROLADA (VMC)</b>				
<b>ELEMENTO D19AED ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA VMC</b>				
D19AED0040	ud Central de ventilación doble flujo, mod. CRITAIR DUO 6, SIBER	1.000	3,285.59	3,285.59
	TOTAL ELEMENTO D19AED ELEMENTOS			3,285.59
	TOTAL SUBPARTADO D19AE VENTILACIÓN MECÁNICA			3,285.59
	TOTAL APARTADO D19A VENTILACIÓN.....			3,285.59
	TOTAL SUBCAPÍTULO D09 VENTILACIÓN, CLIMATIZACIÓN Y			3,285.59
<b>SUBCAPÍTULO D10 INSTALACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>				
	TOTAL SUBCAPÍTULO D10 INSTALACIONES DE EFICIENCIA			14,376.94
<b>SUBCAPÍTULO D11 CARPINTERÍA DE ALUMINIO</b>				
<b>APARTADO D23A VENTANAS</b>				
<b>SUBPARTADO D23AD VENTANAS CORREDERAS</b>				
<b>ELEMENTO D23ADC VENTANAS CORREDERAS DE ALUMINIO LACADO BLANCO/COLOR</b>				
<b>SUBELEMENTO D23ADCA SISTEMA AL-15 ALUCANSA</b>				
D23ADCA0040	ud Vent 2H corred alum lacado blanco 3,50x1,20 m, ALUCANSA AL-15, a	3.000	375.07	1,125.21
	TOTAL SUBELEMENTO D23ADCA SISTEMA AL-15 ALUCANSA.			1,125.21
	TOTAL ELEMENTO D23ADC VENTANAS CORREDERAS DE			1,125.21
	TOTAL SUBPARTADO D23AD VENTANAS CORREDERAS.....			1,125.21
	TOTAL APARTADO D23A VENTANAS.....			1,125.21

# PRESUPUESTO

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>APARTADO D23D PUERTAS</b>				
<b>SUBAPARTADO D23DA PUERTAS ABATIBLES</b>				
<b>ELEMENTO D23DAC PUERTAS ABATIBLES DE ALUMINIO LACADO BLANCO/COLOR</b>				
<b>SUBELEMENTO D23DACA SISTEMA AL-29 ALUCANSA</b>				
D23DACA0020	ud Puerta peatonal 1H abat eje vert alum lacado blanco 0,90x2,10 m,	4.000	381.22	1,524.88
D23DACA0040	ud Puerta peatonal 2H abat eje vert alum lacado blanco 1,60x2,10 m,	2.000	589.05	1,178.10
TOTAL SUBELEMENTO D23DACA SISTEMA AL-29 ALUCANSA.				<b>2,702.98</b>
TOTAL ELEMENTO D23DAC PUERTAS ABATIBLES DE				<b>2,702.98</b>
TOTAL SUBAPARTADO D23DA PUERTAS ABATIBLES .....				<b>2,702.98</b>
TOTAL APARTADO D23D PUERTAS .....				<b>2,702.98</b>
<b>APARTADO D23I BARANDILLAS</b>				
D23IB	BARANDILLAS DE ALUMINIO ANODIZADO BRONCE	1.000	12,567.65	12,567.65
TOTAL APARTADO D23I BARANDILLAS .....				<b>12,567.65</b>
<b>APARTADO D23K PUERTAS AUTOMÁTICAS</b>				
<b>SUBAPARTADO D23KA PUERTAS AUTOMÁTICAS</b>				
<b>ELEMENTO D23KAA PUERTAS BATIENTES</b>				
D23KAA0070	ud Puerta batiente DIASAN 2 hojas, aluminio 3500 x 3000 mm., instal	1.000	3,665.19	3,665.19
D23KAA0110	ud Motores para puerta batiente DIASAN 2 hojas, hasta 3 m uso Comun	1.000	1,794.57	1,794.57
TOTAL ELEMENTO D23KAA PUERTAS BATIENTES .....				<b>5,459.76</b>
TOTAL SUBAPARTADO D23KA PUERTAS AUTOMÁTICAS .....				<b>5,459.76</b>
TOTAL APARTADO D23K PUERTAS AUTOMÁTICAS .....				<b>5,459.76</b>
TOTAL SUBCAPÍTULO D11 CARPINTERÍA DE ALUMINIO .....				<b>21,855.60</b>

# PRESUPUESTO

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO D12 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>				
<b>APARTADO D27A SISTEMAS DE DETECCIÓN Y COMUNICACIÓN ALARMA</b>				
TOTAL APARTADO D27A SISTEMAS DE DETECCIÓN Y				243.98
<b>APARTADO D27B SISTEMAS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>				
<b>SUBAPARTADO D27BA EXTINTORES</b>				
<b>ELEMENTO D27BAA EXTINTORES DE POLVO, PORTÁTILES</b>				
D27BAA0030	ud Extintor portátil de polvo polivalente, 9 kg, fuegos ABC	5.000	53.38	266.90
TOTAL ELEMENTO D27BAA EXTINTORES DE POLVO,				266.90
TOTAL SUBAPARTADO D27BA EXTINTORES.....				266.90
TOTAL APARTADO D27B SISTEMAS DE EXTINCIÓN DE				266.90
<b>APARTADO D27C SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIOS</b>				
TOTAL APARTADO D27C SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE				3,486.92
<b>APARTADO D27D SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN</b>				
TOTAL APARTADO D27D SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN.....				462.65
TOTAL SUBCAPÍTULO D12 INSTALACIONES DE				4,460.45
<b>SUBCAPÍTULO D13 INSTALACIONES DE ELEMENTOS VARIOS</b>				
<b>APARTADO D29D ALCANTARILLADO</b>				
<b>SUBAPARTADO D29DA CANALIZACIONES PARA REDES DE ALCANTARILLADO</b>				
<b>ELEMENTO D29DAB CANALIZACIONES DE POLIETILENO</b>				
D29DAB0010	m Tub. saneam. presión PE D110 Tuyper Grupo	2,319.990	16.14	37,444.64
D29DAB0020	m Tub. saneam. PEAD D110 Tigre Grupo	1,414.580	18.94	26,792.15
TOTAL ELEMENTO D29DAB CANALIZACIONES DE				64,236.79
<b>ELEMENTO D29DAE CANALIZACIONES DE FUNDICIÓN</b>				
TOTAL ELEMENTO D29DAE CANALIZACIONES DE				14,627.94
TOTAL SUBAPARTADO D29DA CANALIZACIONES PARA				78,864.73

# PRESUPUESTO

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBAPARTADO D29DB ARQUETAS, POZOS Y REGISTROS PARA REDES DE ALCANTARILLADO</b>				
<b>ELEMENTO D29DBB POZOS PARA REDES DE ALCANTARILLADO</b>				
D29DBB0010	ud Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t	30.000	530.89	15,926.70
D29DBB0020	m Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte variable (central)	60.000	160.27	9,616.20
TOTAL ELEMENTO D29DBB POZOS PARA REDES DE				<b>25,542.90</b>
TOTAL SUBAPARTADO D29DB ARQUETAS, POZOS Y				<b>25,542.90</b>
<b>SUBAPARTADO D29DE CAMARAS DE DESCARGA</b>				
D29DE0010	ud Cámara de descarga de 1,85 x 1,30 x 2,20 m	1.000	911.67	911.67
TOTAL SUBAPARTADO D29DE CAMARAS DE DESCARGA.....				<b>911.67</b>
TOTAL APARTADO D29D ALCANTARILLADO.....				<b>105,319.30</b>
<b>APARTADO D29F FIRMES</b>				
<b>SUBAPARTADO D29FC RIEGOS ASFÁLTICOS</b>				
D29FC0030	m <sup>2</sup> Riego de adherencia realizado con emulsión C60B3 ADH (ECR-1)	9,958.840	0.88	8,763.78
TOTAL SUBAPARTADO D29FC RIEGOS ASFÁLTICOS.....				<b>8,763.78</b>
<b>SUBAPARTADO D29FD MEZCLAS ASFÁLTICAS</b>				
D29FD0020	t Mezcla asfáltica en caliente AC 22 base G (antiguo G-20)	3,025.010	70.86	214,352.21
TOTAL SUBAPARTADO D29FD MEZCLAS ASFÁLTICAS.....				<b>214,352.21</b>
TOTAL APARTADO D29F FIRMES.....				<b>223,115.99</b>
<b>APARTADO D29H JARDINERÍA</b>				
<b>SUBAPARTADO D29HB ESPECIES VEGETALES</b>				
<b>ELEMENTO D29HBF CÉSPED Y TAPIZANTES</b>				
D29HBF0020	m <sup>2</sup> Plantación de Césped en esquejes	1,551.280	18.90	29,319.19
TOTAL ELEMENTO D29HBF CÉSPED Y TAPIZANTES.....				<b>29,319.19</b>
TOTAL SUBAPARTADO D29HB ESPECIES VEGETALES.....				<b>29,319.19</b>
TOTAL APARTADO D29H JARDINERÍA.....				<b>29,319.19</b>

# PRESUPUESTO

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>APARTADO D29J INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN URBANIZACIÓN</b>				
<b>SUBAPARTADO D29JB ALUMBRADO PÚBLICO</b>				
<b>ELEMENTO D29JBA BASES PARA ALUMBRADO PÚBLICO</b>				
D29JBA0040	ud Base hormigón p/cimentación de báculo o columna de 8<h<10 m	4.000	332.65	1,330.60
<b>TOTAL ELEMENTO D29JBA BASES PARA ALUMBRADO</b>				<b>1,330.60</b>
<b>ELEMENTO D29JBB COLUMNAS Y BÁCULOS PARA ALUMBRADO PÚBLICO</b>				
D29JBB0010	ud Columna troncocónica chapa de acero galv., de h=4 m	4.000	180.07	720.28
D29JBB0040	ud Báculo de chapa acero galv., de h=10 m y 1 m de brazo	4.000	469.79	1,879.16
<b>TOTAL ELEMENTO D29JBB COLUMNAS Y BÁCULOS PARA</b>				<b>2,599.44</b>
<b>TOTAL SUBAPARTADO D29JB ALUMBRADO PÚBLICO.....</b>				<b>3,930.04</b>
<b>TOTAL APARTADO D29J INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN</b>				<b>3,930.04</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO D13 INSTALACIONES DE ELEMENTOS</b>				<b>361,684.52</b>
<b>SUBCAPÍTULO D14 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO D14 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>				<b>19,674.91</b>
<b>SUBCAPÍTULO D15 CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO D15 CONTROL DE CALIDAD.....</b>				<b>12,452.76</b>
<b>SUBCAPÍTULO D16 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				
<b>APARTADO D37B TRANSPORTE DE RESIDUOS</b>				
D37B0060	m <sup>3</sup> Transporte residuos a instalac. autorizada 20 km.	1,402.800	11.01	15,444.83
<b>TOTAL APARTADO D37B TRANSPORTE DE RESIDUOS .....</b>				<b>15,444.83</b>
<b>APARTADO D37C GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS</b>				
<b>SUBAPARTADO D37CA TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN</b>				
D37CA0010	t Coste vertido de tierras y piedras a instalación de valorización	1,921.840	5.00	9,609.20
<b>TOTAL SUBAPARTADO D37CA TIERRAS Y PÉTREOS DE LA</b>				<b>9,609.20</b>
<b>TOTAL APARTADO D37C GESTIÓN DE RESIDUOS NO</b>				<b>9,609.20</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO D16 GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>				<b>25,054.03</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO D DESCOMPUESTOS.....</b>				<b>1,038,839.43</b>
<b>TOTAL.....</b>				<b>1,038,839.43</b>



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **Resumen de presupuesto**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

**CUADRO DE PRECIOS Nº1**

**CUADRO DE PRECIOS Nº2**

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**



# RESUMEN DE PRESUPUESTO

Precios de Construcción en Canarias 2019

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
D	DESCOMPUESTOS.....	1,038,839.43	100.00
-D01	-DEMOLICIONES.....	19,126.31	
--D01E	--DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS.....	19,126.31	
-D02	-MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	369,048.33	
--D02A	--DESBROCE Y LIMPIEZA.....	3,944.00	
--D02C	--EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.....	331,299.96	
--D02D	--RELLENOS Y COMPACTADOS.....	23,531.69	
--D02F	--ENTIBACIONES.....	1,823.25	
--D02G	--PERFILADOS.....	8,449.43	
-D03	-CIMENTOS Y CONTENCIÓNES.....	107,861.47	
--D03A	--HORMIGÓN DE LIMPIEZA, SOLERAS Y ENCACHADOS.....	2,081.80	
--D03E	--MUROS.....	97,185.70	
---D03EB	---MUROS ENCOFRADOS A DOS CARAS.....	97,185.70	
--D03F	--LOSAS DE CIMENTACIÓN.....	8,593.97	
-D04	-EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.....	25,572.49	
--D04D	--EQUIPOS VARIOS.....	25,572.49	
---D04DC	---BOMBA ATMOS GIGA-N 40/200 5.5/2.....	6,444.00	
---D04DE	---AGITADORES SUMERGIDOS.....	1,345.96	
---D04DF	---ARQUETAS-REJAS DE DESBASTE.....	6,312.64	
---D04DG	---CALDERÍN ANTIARIETE IBAIONDO 20 bar.....	2,354.76	
---D04DJ	---DESODORIZACIÓN.....	3,269.50	
---D04DH	---CONTENEDORES AUXILIARES.....	1,871.08	
---D04DI	---COMPUERTAS MOTORIZADAS.....	3,974.55	
-D05	-ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS DE FACHADA.....	7,251.35	
--D07D	--CERRAMIENTOS.....	7,251.35	
-D06	-CUBIERTAS.....	13,919.66	
--D08A	--FORMACIÓN DE PENDIENTES.....	4,976.37	
---D08AA	---CUBIERTAS PLANAS.....	4,976.37	
--D08C	--CUBIERTAS PLANAS.....	7,251.35	
--D08D	--CLARABOYAS.....	1,691.94	
-D07	-REVESTIMIENTOS.....	18,552.30	
--D13F	--REVESTIMIENTOS DE PIEDRA.....	18,552.30	
-D08	-ELECTRICIDAD.....	14,662.72	
--D18H	--CUADROS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. CAJAS DE DERIVACIÓN... ..	6,411.34	
--D18I	--INSTALACIÓN INTERIOR. CIRCUITOS.....	4,632.54	
--D18J	--MECANISMOS.....	754.76	
--D18N	--ILUMINACIÓN.....	2,864.08	
---D18NA	---ILUMINACIÓN INTERIOR.....	1,149.28	
----D18NAA	----ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.....	635.52	
----D18NAAA	----ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN PERMANENTE.....	635.52	
----D18NAC	----LUMINARIAS INDUSTRIALES.....	513.76	
----D18NACA	----PLAFONES INDUSTRIALES.....	513.76	
--D18NB	--ILUMINACIÓN EXTERIOR.....	1,714.80	
---D18NBB	---PROYECTORES EXTERIORES.....	1,714.80	
-D09	-VENTILACIÓN, CLIMATIZACIÓN Y EVACUACIÓN DE HUMOS Y GASES.....	3,285.59	
--D19A	--VENTILACIÓN.....	3,285.59	
---D19AE	---VENTILACIÓN MECÁNICA CONTROLADA (VMC).....	3,285.59	
----D19AED	----ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA VMC.....	3,285.59	
-D10	-INSTALACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	14,376.94	
-D11	-CARPINTERÍA DE ALUMINIO.....	21,855.60	
--D23A	--VENTANAS.....	1,125.21	
---D23AD	---VENTANAS CORREDERAS.....	1,125.21	
----D23ADC	----VENTANAS CORREDERAS DE ALUMINIO LACADO BLANCO/COLOR ..	1,125.21	
----D23ADCA	----SISTEMA AL-15 ALUCANSA.....	1,125.21	
--D23D	--PUERTAS.....	2,702.98	
---D23DA	---PUERTAS ABATIBLES.....	2,702.98	
----D23DAC	----PUERTAS ABATIBLES DE ALUMINIO LACADO BLANCO/COLOR.....	2,702.98	

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

Precios de Construcción en Canarias 2019

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
---D23DACA	---SISTEMA AL-29 ALUCANSA.....	2,702.98	
--D23I	--BARANDILLAS.....	12,567.65	
--D23K	--PUERTAS AUTOMÁTICAS.....	5,459.76	
---D23KA	---PUERTAS AUTOMÁTICAS.....	5,459.76	
---D23KAA	---PUERTAS BATIENTES.....	5,459.76	
-D12	-INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	4,460.45	
--D27A	--SISTEMAS DE DETECCIÓN Y COMUNICACIÓN ALARMA.....	243.98	
--D27B	--SISTEMAS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	266.90	
---D27BA	---EXTINTORES.....	266.90	
---D27BAA	---EXTINTORES DE POLVO, PORTÁTILES.....	266.90	
--D27C	--SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIOS.....	3,486.92	
--D27D	--SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN.....	462.65	
-D13	-INSTALACIONES DE ELEMENTOS VARIOS.....	361,684.52	
--D29D	--ALCANTARILLADO.....	105,319.30	
---D29DA	---CANALIZACIONES PARA REDES DE ALCANTARILLADO.....	78,864.73	
---D29DAB	---CANALIZACIONES DE POLIETILENO.....	64,236.79	
---D29DAE	---CANALIZACIONES DE FUNDICIÓN.....	14,627.94	
---D29DB	---ARQUETAS, POZOS Y REGISTROS PARA REDES DE ALCANTARILLADO...	25,542.90	
---D29DBB	---POZOS PARA REDES DE ALCANTARILLADO.....	25,542.90	
---D29DE	---CAMARAS DE DESCARGA.....	911.67	
--D29F	--FIRMES.....	223,115.99	
---D29FC	---RIEGOS ASFÁLTICOS.....	8,763.78	
---D29FD	---MEZCLAS ASFÁLTICAS.....	214,352.21	
--D29H	--JARDINERÍA.....	29,319.19	
---D29HB	---ESPECIES VEGETALES.....	29,319.19	
---D29HBF	---CÉSPED Y TAPIZANTES.....	29,319.19	
--D29J	--INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN URBANIZACIÓN.....	3,930.04	
---D29JB	---ALUMBRADO PÚBLICO.....	3,930.04	
---D29JBA	---BASES PARA ALUMBRADO PÚBLICO.....	1,330.60	
---D29JBB	---COLUMNAS Y BÁCULOS PARA ALUMBRADO PÚBLICO.....	2,599.44	
-D14	-SEGURIDAD Y SALUD.....	19,674.91	
-D15	-CONTROL DE CALIDAD.....	12,452.76	
-D16	-GESTIÓN DE RESIDUOS.....	25,054.03	
--D37B	--TRANSPORTE DE RESIDUOS.....	15,444.83	
--D37C	--GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.....	9,609.20	
---D37CA	---TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN.....	9,609.20	

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

Precios de Construcción en Canarias 2019

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>1,038,839.43</b>	
	13.00% Gastos generales.....	135,049.13	
	6.00% Beneficio industrial.....	62,330.37	
	SUMA DE G.G. y B.I.	197,379.50	
	7.00% I.G.I.C.....	86,535.33	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>1,322,754.26</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>1,322,754.26</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS VEINTIDOS MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

Puerto de la Cruz, a 5 de septiembre de 2022.

El promotor

La dirección facultativa



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **Documento nº5 – Estudio de Seguridad y Salud**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

MEMORIA

PLANOS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PRESUPUESTO





## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **Memoria**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>OBJETO Y JUSTIFICACIÓN</b>	<b>5</b>
2.1	Datos del estudio	6
2.1.1	<i>Promotor</i>	6
2.1.2	<i>Autor del Estudio de Seguridad y Salud</i>	6
2.2	Características de la obra	6
2.2.1	<i>Descripción general de la obra y situación</i>	6
2.2.2	<i>Climatología</i>	6
2.2.3	<i>Centros asistenciales y servicios públicos</i>	7
2.2.4	<i>Unidades de obra</i>	7
2.2.5	<i>Maquinaria prevista</i>	8
2.3	Riesgos y medidas preventivas de las distintas fases de construcción	8
2.4	Estudio de las medidas de seguridad relativas a medios auxiliares de obra	20
2.5	Estudio de las medidas de seguridad relativas a maquinaria de obra	21
2.6	Herramientas de protección individual	28
2.7	Herramientas de protección colectiva	32
2.8	Oficios previstos	36
2.9	Prevención de riesgos de daños a terceros	37
2.10	Formación e información de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud	38
2.11	Medicina preventiva y primeros auxilios	39



## 1 Introducción

El presente documento, el cual alberga el Estudio de Seguridad y Salud, se redacta para dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras, y con la principal finalidad de prevenir los accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que puedan ocasionar las actividades y medios previstos a emplear en la ejecución de las obras.

## 2 Objeto y justificación

El presente Estudio de Seguridad y Salud, que forma parte del proyecto de “Proyecto constructivo de la Estación de Bombeo de Agua Residual San Jerónimo y conductora desde la E.B. hasta el colector general de La Orotava, en los TT.MM. de La Orotava y Puerto de la Cruz”, establece las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales que se puedan dar durante la ejecución de esta obra.

Haciendo referencia al artículo 5, apartado 2 a) del R.D. 1627/1997, siempre se emplearán los procedimientos que requieran menos riesgo sobre los de mayor riesgo, anteponiendo las protecciones colectivas frente a las individuales. A la hora de realizar las distintas unidades constructivas, se han de tomar las debidas precauciones, siguiendo la normativa sujeta al desarrollo del tipo de trabajo.

Atendiendo a lo dispuesto en el artículo 4, del capítulo I, del Real Decreto 1627/1997 anteriormente mencionado, se establece:

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de Obras en que se den algunos de los supuestos siguientes:
  - a) Que el Presupuesto de Ejecución por Contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 euros.
  - b) Que la duración de las mismas sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
  - c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
  - d) De las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.
2. En el caso contrario, el promotor estará obligado a redactar un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

De acuerdo a lo dispuesto, al presente proyecto le corresponde un Estudio de Seguridad y Salud, tal y como se indica en el primer punto.

## **2.1 Datos del estudio**

### **2.1.1 Promotor**

Universidad de La Laguna.

### **2.1.2 Autor del Estudio de Seguridad y Salud**

Pablo Carayol Durán / Ing. Civil.

## **2.2 Características de la obra**

### **2.2.1 Descripción general de la obra y situación**

La obra consiste en la construcción de la Estación de Bombeo de Agua Residual San Jerónimo, así como su unión con la Estación Depurada de Agua Residual Comarcal Valle de La Orotava mediante dos tipos de conducciones: por bombeo y por gravedad. Los trabajos a realizar serán:

- Adaptación y desbroce de la parcela en la que se situará el edificio de la estación de bombeo.
- Construcción de la propia estructura.
- Corte y demolición de firma con medios mecánicos.
- Excavación en zanja.
- Relleno de zanja.
- Colocación de equipos de bombeo.

### **2.2.2 Climatología**

Las obras se disputarán en los TT.MM. de Puerto de la Cruz y La Orotava, que, aun siendo dos municipios con climas diferentes, debido a la proximidad de los lugares de actuación se podrá considerar la obra como un solo tipo de clima.

El clima local se podría caracterizar por mínimas variaciones de la temperatura a lo largo de todo el año, carece de grandes diferencias entre estaciones, ni entre el día y la noche. La media anual se sitúa en torno a los 22°C. La única excepción a destacar sería la temporada de meses de verano, que, como en el resto de la isla, las temperaturas ascienden, a una media en este municipio de 25°C.

Las precipitaciones en la ciudad son moderadas, teniendo su pico entre los meses de octubre y abril, donde se producen mayor número de precipitaciones. El resto del año se caracteriza por ser una época seca.

Es importante hacer hincapié en que, al tratarse de trabajos realizados en exteriores, habrá que tener especial cuidado con la exposición a temperaturas extremas y a los riesgos naturales que vienen intrínsecos en los trabajos en contacto con la naturaleza.

### **2.2.3 Centros asistenciales y servicios públicos**

En caso de accidente, se trasladará al accidentado a:

- Centro de Salud La Vera.  
Calle Lia – Tavio, 4, 38400 Puerto de la Cruz. Tfno.: 922 47 84 76
- Hospital Universitario Hospiten Bellevue.  
Calle Alemania, 6, 38400 Puerto de la Cruz. Tfno.: 922 38 35 51

En caso de necesidad, se disponen los siguientes teléfonos de interés:

- Emergencias: 112
- Bomberos Puerto de la Cruz: 922 37 84 48 y 922 33 00 80
- Policía local Puerto de la Cruz: 922 37 84 48

Completar con los teléfonos de las mutuas de las empresas participantes en los trabajos.

### **2.2.4 Unidades de obra**

1. Demoliciones.
2. Movimiento de tierras.
3. Cimientos y contenciones.
4. Saneamiento.
5. Albañilería y cerramientos de fachada.
6. Cubiertas.
7. Revestimientos.
8. Electricidad.
9. Ventilación, climatización y evacuación de humos y gases.
10. Instalaciones de eficiencia energética.
11. Carpintería de aluminio.
12. Instalaciones de eficiencia energética.
13. Urbanización.
14. Seguridad y Salud.
15. Ensayos.
16. Gestión de residuos.

### 2.2.5 Maquinaria prevista

- Retroexcavadora 72 kW.
- Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW.
- Pala cargadora sobre cadenas, 186 kW.
- Excavadora sobre neumáticos, 105 kW.
- Compactador de suelo 65 kW.
- Camión basculante 15 t.
- Camión grúa 20 t.
- Grúa autopropulsada de 35 t.
- Grúa autopropulsada de 55 t.
- Hormigonera portátil 250 l.
- Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t.
- Camión bituminador.
- Compactador de neumáticos, 98 kW.
- Extendedora asfáltica en caliente.
- Apisonadora estática.
- Vibrador eléctrica.
- Compresor caudal 2,5 m<sup>3</sup>/min 2 martillos.
- Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t.

### 2.3 Riesgos y medidas preventivas de las distintas fases de construcción

En el momento de la realización de este Estudio de Seguridad y Salud desconocemos el procedimiento definitivo para la realización de los trabajos, por lo que previamente a la realización de los mismos el contratista deberá incluir en el Plan de Seguridad y Salud el procedimiento definitivo, incluyendo los riesgos y las medidas de seguridad para tener en cuenta.

#### 2.3.1 Demolición del firme

<b>DMX030</b>	Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, con martillo neumático.
---------------	---

<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Corte del contorno con cortadora de asfalto.</li> <li>– Demolición del pavimento con martillo neumático.</li> <li>– Fragmentación de los escombros en piezas manejables.</li> <li>– Retirada y acopio de escombros.</li> <li>– Limpieza de los restos de obra.</li> <li>– Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</li> </ul>
<b>MAQUINARIA</b>	
Martillo neumático.	
Compresor portátil diesel.	
Cortadora de pavimento.	

<b>OFICIOS</b>	
Construcción.	

Fase de ejecución		Corte del contorno con cortadora de asfalto.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se seguirá el procedimiento de trabajo y seevitarán las prisas.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Fragmentación de los escombros en piezas manejables.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Retirada y acopio de escombros.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los escombros se regarán con frecuencia, para evitar la formación de polvo.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Limpieza de los restos de obra.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>

	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.</li> </ul>	
---	-----------------------------------	---	--

Fase de ejecución		Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.</li> </ul>	

### 2.3.2 Excavación en zanja

<b>ADD010</b>	Excavación, con empleo de medios mecánicos.
---------------	---

<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.</li> <li>Trazado de los bordes de la base del terraplén.</li> <li>Desmante en sucesivas franjas horizontales.</li> <li>Redondeado de perfil en bordes ataluzados en las aristas de pie, quiebros y coronación.</li> <li>Refino de taludes.</li> <li>Carga a camión.</li> </ul>
<b>MAQUINARIA</b>	
Pala cargadora sobre neumáticos.	
<b>OFICIOS</b>	
Construcción.	
<b>PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	
Dispositivo de anclaje empotrado en el terreno.	
Malla de señalización con soportes hincados en el terreno.	
Cinta de señalización con soportes hincados en el terreno.	

Fase de ejecución	Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
-------------------	--

<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se dispondrá de dispositivo de anclaje empotrado en el terreno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>YCL230</li> </ul>
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>YSM010</li> </ul>
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>YSM005</li> </ul>

Fase de ejecución		Trazado de los bordes de la base del terraplén.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se dispondrá de dispositivo de anclaje empotrado en el terreno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>YCL230</li> </ul>
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los frentes de los taludes se sanearán para evitar desplomes imprevistos.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Desmonte en sucesivas franjas horizontales.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se trabajará en los taludes de los terraplenes.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Redondeado de perfil en bordes ataluzados en las aristas de pie, quiebros y coronación.	

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se sobrecargarán los bordes de los taludes.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Carga a camión.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará la circulación de personas bajo lavertical de riesgo de caída de materiales.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Refino de taludes.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se utilizará un arnés anticaída anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalado, durante los trabajos de limpieza y refino de taludes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ YCL230</li> </ul>

### 2.3.3 Relleno de zanjas

<b>ADP010</b>	Terraplenado y compactación de zanjas, con medios mecánicos.
---------------	--

<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Replanteo general y fijación de los puntos y niveles dereferencia.</li> <li>– Trazado de los bordes de la base del terraplén.</li> <li>– Excavación de la capa vegetal de la base y preparación dela superficie de apoyo.</li> <li>– Carga, transporte y extendido por tongadas de</li> </ul>
<b>MAQUINARIA</b>	
Pala cargadora sobre neumáticos.	
Camión basculante.	

Motoniveladora.	espesor uniforme. – Humectación o desecación de cada tongada. – Compactación por tongadas. – Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes. – Carga a camión.
Compactador mono cilíndrico vibrante autopulsado.	
Camión cisterna.	
<b>OFICIOS</b>	
Construcción.	
<b>PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	
Malla de señalización con soportes hincados en el terreno.	
Cinta de señalización con soportes hincados en el terreno.	

Fase de ejecución		Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ YSM010</li> </ul>
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ YSM010</li> </ul>
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ YSM005</li> </ul>

Fase de ejecución		Trazado de los bordes de la base del terraplén.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los frentes de los taludes se sanearán para evitar desplomes imprevistos.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se trabajará en los taludes de los terraplenes.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El vertido de las tierras no se realizará en los bordes de los taludes, para evitar desprendimientos de las mismas.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Humectación o desecación de cada tongada.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Aplastamiento o vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El camión cuba tendrá una salida de agua lateral, para evitar la necesidad de aproximarse a los bordes de los taludes.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Compactación por tongadas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>YSM005</li> </ul>

Fase de ejecución		Carga a camión.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará la circulación de personas bajo lavertical de riesgo de caída de materiales.</li> </ul>	

### 2.3.4 Instalación de elementos hidráulicos

	Montaje de equipamientos hidráulicos
--	--------------------------------------

<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> – Soldadura conducciones – Instalación de elementos auxiliares a los tubos
<b>OFICIOS</b>	
Soldador	
Fontanero	

Fase de ejecución		Replanteo general y fijación de los puntos y niveles dereferencia.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	
	Caída de objetos por manipulación.	Se utilizarán bases de soldar sólidas y apoyadas sobre objetos estables.	
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. El trabajador no llevará en los bolsillos elementos inflamables, tales como cerillas o mecheros, durante lostrabajos de soldadura.</li> </ul>	
	Exposición a radiaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los trabajos de soldadura se realizarán a favor del viento.</li> <li>No se mirará directamente al arco voltaico. No se utilizarán electrodos de tungsteno toriado, ya que danlugar a humos y polvo radioactivos.</li> </ul>	
	Incendio	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se soldará en presencia de gases inflamables en lugarescerrados. Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Instalación de elementos auxiliares a los tubos
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se dispondrá de dispositivo de anclaje empotrado en el terreno.</li> </ul>
	Choque contraobjetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los tubos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.</li> </ul>
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará el contacto con tubos y piezas recién soldadas ocortadas.</li> </ul>
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se utilizarán herramientas eléctricas con las manos o con los pies húmedos.</li> </ul>
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará el contacto de la piel con productos decapantes o que contengan sosa cáustica.</li> </ul>
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados.</li> <li>Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.</li> </ul>
	Exposición a agentes químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de corte de materiales con plomo, para extraer el polvo, como en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer los vapores.</li> </ul>
	Exposición a agentes biológicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los operarios se desinfectarán la piel diariamente, al concluir su jornada laboral</li> </ul>

### 2.3.5 Instalación de tubería en zanja

	Tubo de PEAD enterrado en terrenos no agresivo
--	--

<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b>
---	----------------------------

<b>MAQUINARIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.</li> <li>- Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.</li> <li>- Presentación en seco de tubos y piezas especiales.</li> <li>- Vertido de la arena en el fondo de la zanja.</li> </ul>
Retrocargadora sobre neumáticos.	
Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.	
<b>OFICIOS</b>	
Construcción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.</li> <li>- Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera.</li> <li>- Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.</li> <li>- Realización de pruebas de servicio.</li> <li>- Ejecución del relleno envolvente.</li> </ul>
<b>PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	
Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación hincada en el terreno.	
Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación.	

Durante todas las fases de ejecución		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se colocará una barandilla de seguridad para protección del borde de la excavación, a 2 m del mismo.</li> </ul>
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se contará con la ayuda de otro operario en el exterior de la excavación que, en caso de emergencia, avisará al resto de trabajadores.</li> <li>■ Se colocarán escaleras de mano a lo largo del perímetro de la excavación, con una separación entre ellas no superior a 15 m.</li> </ul>

Fase de ejecución	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar

	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.</li> </ul>
---	------------------------	--

Fase de ejecución		Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La superficie del fondo de la excavación se dejará plana y libre de obstáculos.</li> </ul>

Fase de ejecución		Presentación en seco de tubos y piezas especiales.
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los tubos se acopiarán sobre durmientes, en una superficie lo más horizontal posible.</li> <li>Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones.</li> </ul>

Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.</li> </ul>

Fase de ejecución		Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los tubos se atarán en dos puntos para su descenso.</li> <li>Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.</li> </ul>

	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para colocar los tubos en el interior de la zanja se emplearán cuerdas guía, equipos y maquinaria adecuados para ello.</li> </ul>
---	---------------------------	--

Fase de ejecución		Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos</li> </ul>

Fase de ejecución		Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas.</li> </ul>

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos.</li> </ul>

Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones.</li> </ul>

## 2.4 Estudio de las medidas de seguridad relativas a medios auxiliares de obra

### 2.4.1 Carretilla manual

<p><b>au00aux040</b></p> <p>Carretilla manual.</p>		
<p><b>Condiciones técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se utilizarán únicamente ruedas de goma.</li> </ul> <p><b>Normas de uso y mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se transportarán personas.</li> <li>■ Se comprobará la presión del neumático.</li> <li>■ Se verificará la ausencia de cortes en el neumático.</li> <li>■ La carga quedará uniformemente distribuida en la carretilla.</li> <li>■ No se cargará la carretilla por encima de su carga máxima.</li> </ul>		
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</b></p>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se conducirán a una velocidad adecuada.</li> <li>■ Se colocarán fuera de las zonas de paso.</li> </ul>
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> </ul>
<p><b>Equipos de protección individual (EPI)</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [mt50epc020lj] Casco de protección.</li> <li>■ [YIU005] Ropa de protección.</li> <li>■ [mt50ep010pDb] Par de botas bajas de seguridad.</li> <li>■ [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.</li> <li>■ [YIU050] Faja de protección lumbar.</li> </ul>		

### 2.4.2 Canaleta de hormigón

<p><b>au00auh020</b></p> <p>Canaleta para vertido del hormigón.</p>		
<p><b>Normas de instalación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se colocarán cuñas en las ruedas traseras del camión para inmovilizarlo.</li> </ul> <p><b>Normas de uso y mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El trabajador no se situará en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no estén posición de vertido.</li> <li>■ El camión hormigonera no cambiará de posición mientras se vierte el hormigón.</li> </ul>		
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</b></p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cuando sea imprescindible que el camión se acerque al borde de una zanja o de un talud durante el vertido del hormigón, se colocará un tope de seguridad.</li> </ul>
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cualquier cambio de posición del camión hormigonera se hará con la canaleta fija.</li> <li>■ Se tendrá especial cuidado en las operaciones de despliegue de la canaleta, para evitar amputaciones durante el encaje de los módulos de prolongación de la canaleta.</li> </ul>
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas detrás del camión hormigonera durante las maniobras de retroceso.</li> </ul>

## 2.5 Estudio de las medidas de seguridad relativas a maquinaria de obra

### 2.5.1 Retroexcavadora sobre cadenas

<p><b>mq01exc010</b></p> <p>Retroexcavadora sobre cadenas.</p>	
--	--

### Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - La máquina se moverá siempre con la cuchara recogida.
  - No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo.
  - Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas.
  - No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina.
  - No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima.
  - No se elevarán cargas que no estén bien sujetas.
  - No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor.
  - Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.
- En operaciones de carga de camiones:
  - Se evitará que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando.
  - Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución.
- Al aparcar la máquina:
  - La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.

### Equipos de protección individual (EPI)

- [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [YIU030] Ropa de protección de alta visibilidad.
- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [mt50epm010id] Par de guantes contra riesgos térmicos.
- [YIV020] Mascarilla autofiltrante.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [YIO020] Juego de tapones.

## 2.5.2 Camión basculante

**mq04cab010**

Camión basculante.



#### **Normas de uso de carácter específico**

- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - Durante la carga y descarga, el conductor estará dentro de la cabina.
  - La carga y descarga del camión se realizará en lugares habilitados para ello.
  - El material quedará uniformemente distribuido en el camión.
  - Se cubrirá el material cargado con un toldo, que se sujetará de forma sólida y segura.
  - Cuando una pieza sobresalga del camión, se señalizará adecuadamente.
  - No se circulará con el volquete levantado.
  - Antes de levantar el volquete, se comprobará la ausencia de obstáculos aéreos y de trabajadores en el lugar de descarga, y se anunciará la maniobra con una señal acústica.

#### **Normas de mantenimiento de carácter específico**

- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

#### **Equipos de protección individual (EPI)**

- [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [YIU030] Ropa de protección de alta visibilidad.
- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [mt50epm010id] Par de guantes contra riesgos térmicos.
- [YIV020] Mascarilla autofiltrante.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [YIO020] Juego de tapones.

### **2.5.3 Camión de transporte**

#### **mq04cap010**

Camión para transporte.



#### **Normas de uso de carácter específico**

- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - Durante la carga y descarga, el conductor estará dentro de la cabina.
  - La carga y descarga del camión se realizará en lugares habilitados para ello.
  - El material quedará uniformemente distribuido en el camión.
  - Se cubrirá el material cargado con un toldo, que se sujetará de forma sólida y segura.
  - Cuando una pieza sobresalga del camión, se señalizará adecuadamente.

#### **Normas de mantenimiento de carácter específico**

- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

#### **Equipos de protección individual (EPI)**

- [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [YIU030] Ropa de protección de alta visibilidad.
- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [mt50epm010id] Par de guantes contra riesgos térmicos.
- [YIV020] Mascarilla autofiltrante.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [YIO020] Juego de tapones.

### **2.5.4 Camión hormigonera**

#### **m<sub>q</sub>06bhe010**

Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.



#### **Normas de uso de carácter específico**

- Antes de iniciar los trabajos:
  - Se instalarán cuñas en las cuatro ruedas para inmovilizar el camión.
  - Se comprobará que todos los codos y las uniones de la tubería de bombeo son estancos.
  - Se evitará la utilización de codos con un radio de curvatura reducido.
  - Antes de iniciar el bombeo del hormigón, se lubricará la tubería bombeando masas de mortero de dosificación pobre, para evitar posteriores atascos.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - Se colocarán los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme.
  - La zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones.
  - No se introducirán las manos en el interior de la tolva cuando el equipo esté en funcionamiento.
  - La manguera de vertido será manipulada simultáneamente por dos operarios.
  - El vertido del hormigón se realizará por tongadas para evitar sobrecargas puntuales.

#### **Normas de mantenimiento de carácter específico**

- Una vez finalizados los trabajos, se limpiará el interior de las tuberías en una zona habilitada para contener las aguas residuales.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

**Equipos de protección individual (EPI)**

- [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [YIU030] Ropa de protección de alta visibilidad.
- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [mt50epm010id] Par de guantes contra riesgos térmicos.
- [YIV020] Mascarilla autofiltrante.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [YIO020] Juego de tapones.

**2.5.5 Máquinas de herramientas en general**

<b>MAQUINARIA EN GENERAL</b>		
<b>Requisitos exigibles a la máquina</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.</li> <li>■ Se asegurará el buen estado de mantenimiento de las protecciones colectivas existentes en lapropia maquinaria.</li> </ul>		
<b>Normas de uso de carácter general</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El operario mantendrá en todo momento el contacto visual con las máquinas que estén enmovimiento.</li> <li>■ No se pondrá en marcha la máquina ni se accionarán los mandos si el operario no se encuentra ensu puesto correspondiente.</li> <li>■ No se utilizarán accesorios no permitidos por el fabricante.</li> <li>■ Se comprobará el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.</li> </ul>		
<b>Normas de mantenimiento de carácter general</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los residuos generados como consecuencia de una avería se verterán en contenedores adecuados.</li> </ul>		
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>
	Choque contra objetismóviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las proteccionesde los elementos móviles de la maquinaria.</li> </ul>
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción dela máquina.</li> </ul>
	Atrapamiento porobjetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.</li> </ul>
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se sobrepasarán los límites de inclinación especificados por el fabricante.</li> </ul>

	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las operaciones de reparación se realizarán con el motor parado, evitando el contacto con las partes calientes de la máquina.</li> </ul>
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se asegurará la correcta ventilación de las emisiones de gases de la maquinaria.</li> </ul>

### 2.5.6 Mini retroexcavadora sobre neumáticos

<p><b>mq01exn010</b></p> <p>Mini retroexcavadora sobre neumáticos.</p>	
<p><b>Normas de uso de carácter específico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> <li>La máquina se moverá siempre con la cuchara recogida.</li> <li>No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo.</li> <li>Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas.</li> <li>No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina.</li> <li>No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima.</li> <li>No se elevarán cargas que no estén bien sujetas.</li> <li>No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor.</li> <li>Durante los trabajos de excavación, se colocarán los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme.</li> <li>Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.</li> </ul> </li> <li>En operaciones de carga de camiones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando.</li> <li>Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución.</li> </ul> </li> <li>Al aparcar la máquina: <ul style="list-style-type: none"> <li>La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.</li> </ul> </li> </ul>	
<p><b>Normas de mantenimiento de carácter específico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.</li> <li>Se comprobará la presión de los neumáticos.</li> <li>Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.</li> </ul>	

### Equipos de protección individual (EPI)

- [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [YIU030] Ropa de protección de alta visibilidad.
- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [mt50epm010id] Par de guantes contra riesgos térmicos.
- [YIV020] Mascarilla autofiltrante.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [YIO020] Juego de tapones.

### 2.5.7 Compresor portátil

#### mq05pdm110

Compresor portátil diésel.



#### Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - No se realizarán trabajos cerca del tubo de escape del compresor.
  - La unión del compresor con la máquina se hará con elementos adecuados que soporten las presiones de trabajo.
  - El compresor se colocará a una distancia considerable de la zona de trabajo para evitar que se oyan los dos tipos de ruido.
- Al aparcar la máquina:
  - El compresor se estacionará con la lanza de arrastre en posición horizontal y con cuñas en las cuatro ruedas para inmovilizarlo.
  - No se estacionará la máquina en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación.
- En operaciones de transporte de la máquina:
  - El peso del compresor remolcado no será excesivo para la capacidad de frenado del vehículo tractor.

#### Equipos de protección individual (EPI)

- [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [YIU030] Ropa de protección de alta visibilidad.
- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [mt50epm010id] Par de guantes contra riesgos térmicos.
- [YIV020] Mascarilla autofiltrante.

### 2.5.8 Camión cisterna

<p><b>mq02cia020</b></p> <p>Camión cisterna.</p>	
<p><b>Normas de uso de carácter específico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Antes de iniciar los trabajos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se comprobará el buen funcionamiento y el estado de la caldera y de la lanza de riego.</li> </ul> </li> </ul>	
<p><b>Normas de mantenimiento de carácter específico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se comprobará la presión de los neumáticos.</li> <li>■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.</li> </ul>	
<p><b>Equipos de protección individual (EPI)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ [mt50epj010pDb] Par de botas bajas de seguridad.</li> <li>■ [YIU030] Ropa de protección de alta visibilidad.</li> <li>■ [mt50epc020lj] Casco de protección.</li> <li>■ [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral.</li> <li>■ [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.</li> <li>■ [mt50epm010id] Par de guantes contra riesgos térmicos.</li> <li>■ [YIV020] Mascarilla autofiltrante.</li> <li>■ [YIU005] Ropa de protección.[YIO020] Juego de tapones.</li> </ul>	

## 2.6 Herramientas de protección individual

### 2.6.1 Cable contra caídas

<p><b>50epd</b>      <b>Contra caídas de altura</b></p>		 <b>CATEGORÍA III</b>	
<p><b>mt50epd012:</b> Cable metálico como elemento de amarre, de longitud regulable.</p>			
<p><b>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.</li> <li>■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante.</li> <li>■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.</li> <li>■ Folleto informativo del fabricante.</li> </ul>			

### Normativa aplicable

- UNE-EN 354. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Elementos de amarre

### Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 354.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - La frase "Véase la información suministrada por el fabricante".

## 2.6.2 Mono de protección

<p><b>50epu</b> Para el cuerpo (vestuario de protección)</p>		 <p><b>C E</b> <b>CATEGORÍA II</b></p>	
<p><b>mt50epu030:</b> Mono de alta visibilidad, de material combinado, color amarillo.</p>			
<p><b>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.</li> <li>■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.</li> <li>■ Folleto informativo del fabricante.</li> </ul>			
<p><b>Normativa aplicable</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ UNE-EN 340. Ropas de protección. Requisitos generales</li> <li>■ UNE-EN 471. Ropa de señalización de alta visibilidad para uso profesional. Métodos de ensayo y requisitos</li> </ul>			
<p><b>Identificación del producto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Número de la norma europea: EN 471.</li> <li>■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.</li> <li>■ Denominación del modelo según el fabricante.</li> <li>■ Talla.</li> <li>■ Pictograma de ropa de alta visibilidad, con indicación del nivel de prestaciones.</li> <li>■ Iconos de lavado y mantenimiento.</li> <li>■ Número máximo de ciclos de limpieza.</li> </ul> </li> </ul>			

## 2.6.3 Casco

<b>50epc</b> <b>Para la cabeza</b>		<b>CE</b> <b>CATEGORÍA II</b>	
<b>mt50epc010:</b> Casco contra golpes, resistente a baja temperatura, hasta -30°C.			

#### Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

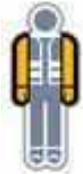
#### Normativa aplicable

- EN 812. Cascos contra golpes para la industria

#### Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 812.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Año y trimestre de fabricación.
  - Denominación del modelo según el fabricante, tanto sobre el casquete como sobre el arnés.
  - Talla, tanto sobre el casquete como sobre el arnés.

#### 2.6.4 Guantes

<b>50epm</b> <b>Para las manos y los brazos</b>		<b>CE</b> <b>CATEGORÍA II</b>	
<b>mt50epm010:</b> Par de guantes contrariesgos mecánicos.			

#### Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

### Normativa aplicable

- UNE-EN 388. Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo

### Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 388.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Talla.
  - Fecha de caducidad.
  - Pictograma de protección contra riesgos mecánicos.

### 2.6.5 Juego de orejeras

<b>50epo</b>	<b>Para los oídos</b>			
<b>mt50epo010:</b> Juego de orejeras, dependientes del nivel, con atenuación acústica de 33 dB.			<b>CATEGORÍA II</b>	
<b>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.</li> <li>■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.</li> <li>■ Folleto informativo del fabricante.</li> </ul>				
<b>Normativa aplicable</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ UNE-EN 352-4. Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 4: Orejeras dependientes del nivel</li> <li>■ UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento. Documento guía</li> </ul>				

### Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 352-4.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - En caso de que el fabricante prevea que la orejera debe colocarse según una orientación dada, una indicación de la parte de delante, de la parte superior de los casquetes y/o una indicación del casquete derecho y del izquierdo.

### 2.6.6 Gafas de protección

<b>50epj</b>	<b>Para los ojos y la cara</b>		 <b>CATEGORÍA II</b>	
<b>mt50epj010:</b> Gafas de protección con montura integral, resistentes a salpicaduras de líquidos.				
<b>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.</li> <li>■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.</li> <li>■ Folleto informativo del fabricante.</li> </ul>				
<b>Normativa aplicable</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ UNE-EN 166. Protección individual de los ojos. Especificaciones</li> </ul>				
<b>Identificación del producto</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>■ En la montura:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de la norma europea: EN 166.</li> <li>• Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.</li> <li>• Campo de uso: 3</li> </ul> </li> <li>■ En el ocular:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.</li> <li>• Clase óptica.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>				

## 2.7 Herramientas de protección colectiva

### 2.7.1 Cinta de balizamiento

<p><b>YSB050a</b></p> <p>Cinta bicolor para balizamiento.</p>	
<p><b>Condiciones técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Su función será señalizar y delimitar las zonas de trabajo.</li> </ul> <p><b>Normas de instalación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ La cinta se colocará perfectamente tensada.</li> </ul> <p><b>Normas de uso y mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará con regularidad que la cinta sigue correctamente colocada.</li> </ul>	

### 2.7.2 Extintor portátil

<p><b>YCU010c</b></p> <p>Extintor portátil de nievecarbónica CO2.</p>		
<p><b>Condiciones técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Su ubicación estará definida en los planos.</li> </ul> <p><b>Normas de instalación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se instalarán sobre patillas de cuelgue, acompañados de la señalización reglamentaria.</li> </ul> <p><b>Normas de uso y mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tanto las revisiones periódicas como la recarga serán realizadas por empresas autorizadas.</li> </ul>		
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN</b></p>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los elementos pesados que componen el sistema de protección colectiva se transportarán utilizando medios mecánicos.</li> </ul>

### Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de protección.
- Ropa de protección.
- Par de botas bajas de seguridad.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- Faja de protección lumbar.

### 2.7.3 Vallado perimetral

<p><b>YCC020a</b></p> <p>Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, para delimitación de hueco horizontal en excavaciones de pilotes o muros pantalla.</p>		
<p><b>Condiciones técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Su función será impedir la caída de personas desde altura a través del hueco horizontal.</li> <li>■ Se colocará antes de iniciar la actividad que provoca el riesgo de caída.</li> <li>■ Se verificará que las vallas no presentan grietas ni están deterioradas.</li> </ul>		
<p><b>Normas de instalación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El conjunto de vallas tendrá la longitud suficiente para cerrar la excavación, debiendo estar todas las vallas unidas entre sí.</li> <li>■ El vallado se colocará a una distancia mínima de 2 m del perímetro de la excavación.</li> <li>■ En vallados con más de tres vallas colocadas longitudinalmente, se arriostarán las vallas al suelo.</li> </ul>		
<p><b>Normas de uso y mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ En caso de ser imprescindible la retirada eventual del vallado, se repondrá inmediatamente.</li> <li>■ Se verificará con regularidad que el vallado sigue correctamente colocado.</li> </ul>		
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN</b></p>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.</li> </ul>

### Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de protección.
- Ropa de protección.
- Par de botas bajas de seguridad.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- Sistema anticaídas.

### 2.7.4 Barandilla de seguridad de protección de hueco abierto

#### YCA025a

Barandilla de seguridad para protección de hueco abierto de pozo de registro, durante su proceso de construcción.



#### Condiciones técnicas

- Su función será impedir la caída de personas u objetos desde altura a través del hueco horizontal.
- Se calculará de forma que los diferentes elementos que componen la barandilla soporten las acciones a las que estarán sometidos.
- Se verificará que los diferentes elementos que componen la barandilla no presentan grietas ni están deteriorados.

#### Normas de instalación

- Se colocará antes de iniciar la actividad que provoca el riesgo de caída.
- En primer lugar, se instalarán los montantes mediante hinca directa en el terreno, a golpe de mazo. Posteriormente, se clavarán a ellos, en este orden, los rodapiés, los travesaños intermedios y los pasamanos.

#### Normas de uso y mantenimiento

- En caso de ser imprescindible la retirada eventual de la barandilla, se repondrá inmediatamente.
- Se verificará con regularidad que la barandilla sigue correctamente colocada.
- La barandilla no se retirará hasta que no se coloque definitivamente la tapa de cierre del pozo.

#### IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.</li> </ul>

	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se colocarán elementos de señalización en el perímetro de estos huecos.</li> </ul>
<p><b>Equipos de protección individual (EPI)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de protección.</li> <li>Ropa de protección.</li> <li>Par de botas bajas de seguridad.</li> <li>Par de guantes contra riesgos mecánicos.</li> <li>Sistema anticaída.</li> </ul>		

## 2.8 Oficiones previstos

### 2.8.1 Construcción de obra civil

<p><b>Construcción de obra civil.</b></p> <p>mo041 mo087</p>		
<p><b>Identificación de las tareas a desarrollar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos de ejecución de replanteo, demolición de pavimentos, nivelación y formación de pendientes, colocación de entibaciones, ejecución de arquetas, pozos, drenajes, registros, acometidas a colectores, cortes y ensamblajes de tubos, montaje de tubos en redes de saneamiento, compactado del terreno, colocación del mobiliario urbano, ejecución de firmes y obra civil complementaria.</li> </ul>		
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</b></p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se protegerán, horizontal y verticalmente, los huecos y desniveles existentes en el terreno.</li> </ul>
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se trabajará en el interior de una zanja si las tierras han sido almacenadas en los bordes de la misma.</li> <li>Se instalarán los medios de apeo y arriostramiento necesarios para asegurar la estabilidad de los taludes.</li> <li>Se prohibirá el paso de vehículos y personas en las proximidades del talud.</li> <li>Las tierras, los materiales y los tubos no se acopiarán en los bordes del talud.</li> </ul>
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará el contacto de la piel con los betunes, los aglomerados asfálticos, las resinas y los adhesivos.</li> </ul>

	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.</li> <li>■ Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.</li> </ul>
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ En los trabajos junto a vías de circulación, se exigirá la colocación de la señalización oportuna, el desvío parcial del tráfico y la presencia de trabajadores que dirijan las maniobras de la maquinaria y de los vehículos.</li> </ul>
<p><b>Equipos de protección individual (EPI)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Casco de protección.</li> <li>■ Par de botas bajas de seguridad.</li> <li>■ Ropa de protección de alta visibilidad.</li> <li>■ Faja de protección lumbar.</li> <li>■ Par de guantes contra riesgos mecánicos.</li> <li>■ Mascarilla autofiltrante.</li> <li>■ Pantalla de protección facial.</li> <li>■ Ropa de protección.</li> <li>■ Par de zapatos de seguridad.</li> <li>■ Sistema anticaída.</li> <li>■ Bolsa portaherramientas.</li> <li>■ Protector de manos para puntero.</li> </ul>		

## 2.9 Prevención de riesgos de daños a terceros

- Riesgos más frecuentes: atropellos choques y todo aquello derivado de la existencia de personas ajenas a la obra.
- Medidas preventivas:
  - Señalización y balizamiento de la obra y caminos o vías limítrofes y de acceso existentes.
  - En aquellas zonas de la obra con riesgos a terceros, próximas a caminos, vías públicas o zonas de paso, se realizará un cerramiento provisional.
  - Indicación y limitación en caso necesario de pasos peatonales y de vehículos.
  - Si fuera necesario se designaría una persona para el control y dirección del tráfico.
  - Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la misma, cuando sea esto posible, colocándose en su caso los cerramientos necesarios. En caso contrario, se coordinará con los usuarios de los viales un horario conveniente de trabajo, de forma que los trabajos se efectúen con la menor presencia de terceras personas posible.
  - Toda la señalización será revisada y rectificada por el personal facultativo adscrito a la Dirección de las Obras, con periodicidad diaria.

- Se extremará la señalización global de la obra, mediante carteles que definan claramente los mensajes y órdenes, así como las prohibiciones expresas.
- El personal de la obra llevará ropa de trabajo adecuada para circular, vestimenta muy visible y con elementos reflectantes.
- Todos los equipos de trabajo mantendrán perfectamente instaladas sus carcasas de protección mecánica y acústica.

## **2.10 Formación e información de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud**

Previo a su ingreso en obra, todo el personal debe recibir una exposición de los métodos de trabajo y los diferentes riesgos que estos puedan entrañar, así como recibir instrucciones acerca de las medidas de seguridad que deberán emplear.

### **2.10.1 Organización de la acción formativa**

Mensualmente se realizará una reunión de Seguridad en la que se informará del plan de trabajo programado para el mes y de sus riesgos, así como de las medidas a adoptar para minimizar sus efectos.

Cada empresario organizará las sesiones de formación contando para ello con el servicio de prevención, mutua, organismos oficiales especializados, delegados de prevención y servicio médico que, por su vinculación y conocimientos de la obra en materia específica de Seguridad y Salud, sean los más aconsejables en cada caso.

### **2.10.2 Contenido de las acciones de formación**

Para operarios, el contenido de las sesiones de formación se seleccionará fundamentalmente en función de los riesgos específicos de la obra y estará integrado principalmente, entre otros, por los siguientes temas:

- Riesgos específicos de la obra y medidas de prevención previstas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Causas y consecuencias de los accidentes.
- Normas de Seguridad y Salud (señalización, circulación, manipulación de cargas, etc.).
- Señalizaciones y sectores de alto riesgo.
- Actitud ante el riesgo y formas de actuar en caso de accidente.
- Manejo y uso de los Equipos de Protección Individual. Se completarán las charlas con carteles informativos y señales que recuerden la obligación de observar las Normas de Seguridad.

## **2.11 Medicina preventiva y primeros auxilios**

### **2.11.1 Botiquines**

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en el Real Decreto 486/1997.

### **2.11.2 Asistencia a los accidentados**

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

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

### **2.11.3 Reconocimiento médico**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año. Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población (aunque esta eventualidad no se prevé).

**En San Cristóbal de La Laguna, a 5 de septiembre de 2022**

**Fdo: Pablo Carayol Durán**



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

# **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **Planos**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

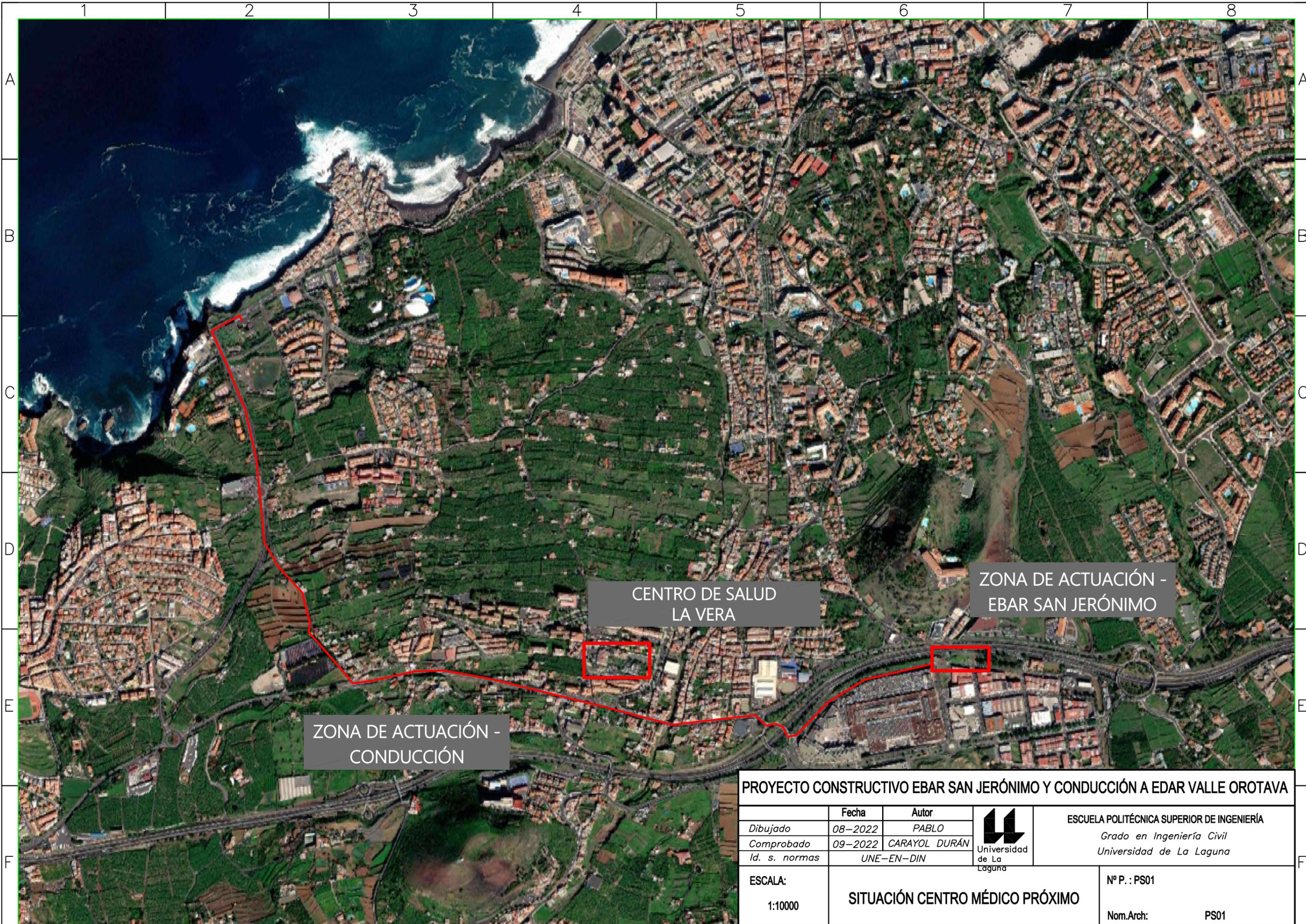
**PLANO PS01 – SITUACIÓN CENTRO MÉDICO MÁS CERCANO**

**PLANO PS02 – ELEMENTOS VARIOS EN OBRA**

**PLANO PS03 – PROTECCIONES INDIVIDUALES I**

**PLANO PS04 – PROTECCIONES INDIVIDUALES II**





CENTRO DE SALUD  
LA VERA

ZONA DE ACTUACIÓN -  
EBAR SAN JERÓNIMO

ZONA DE ACTUACIÓN -  
CONDUCCIÓN

**PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA**

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	PABLO
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	

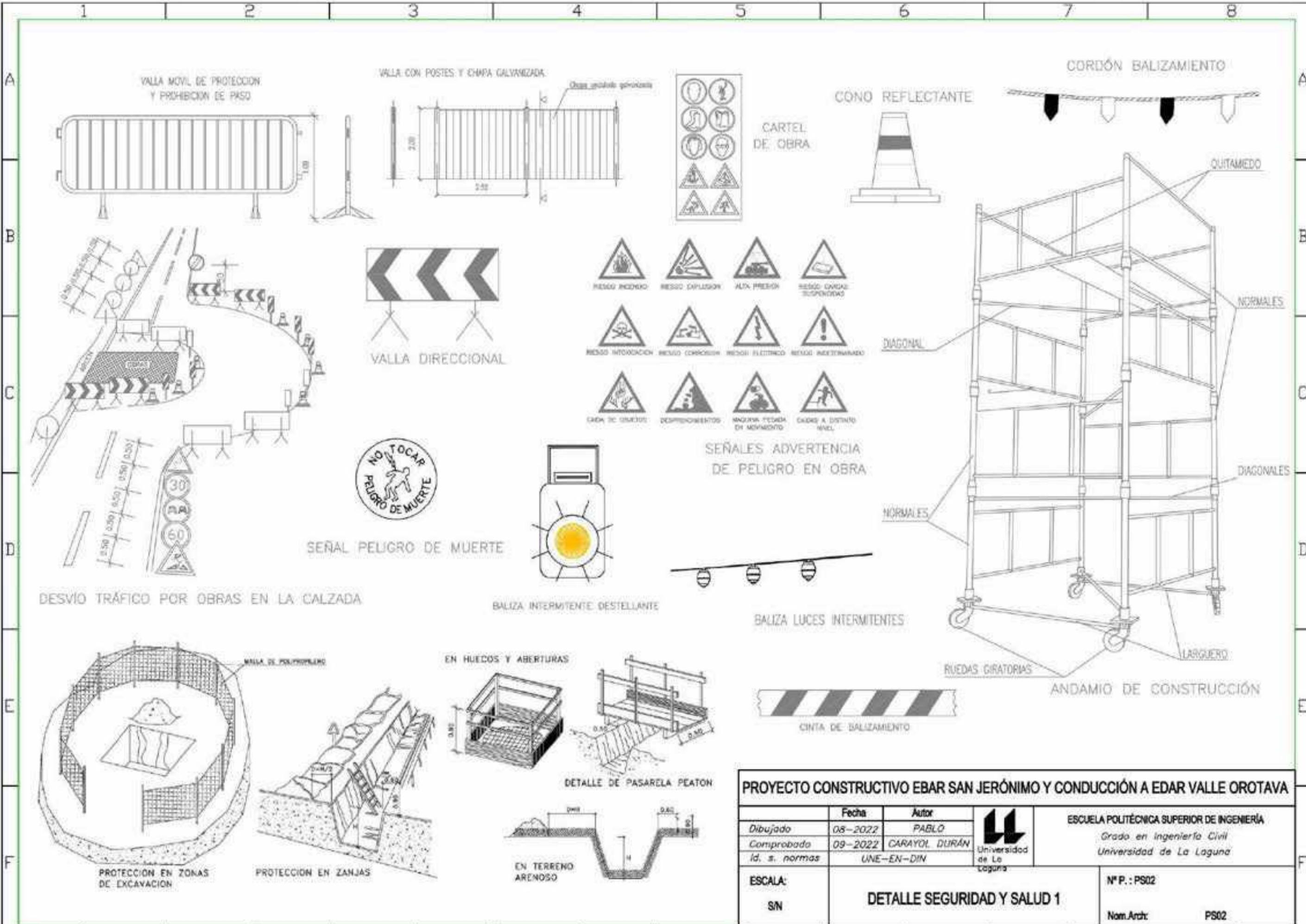


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
Grado en Ingeniería Civil  
Universidad de La Laguna

ESCALA:  
1:10000

SITUACIÓN CENTRO MÉDICO PRÓXIMO

Nº P. : PS01  
Nom.Arch: PS01

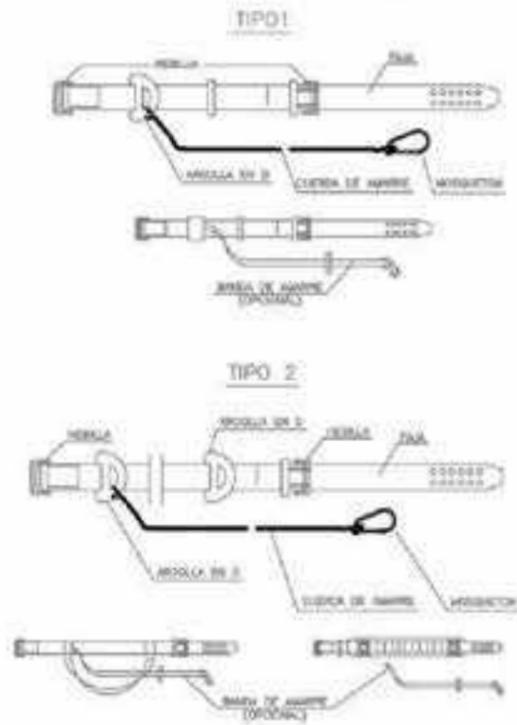


**PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCION A EDAR VALLE OROTAVA**

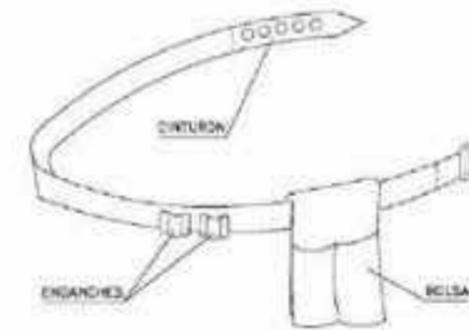
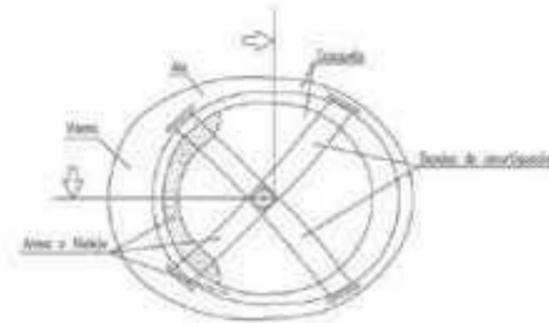
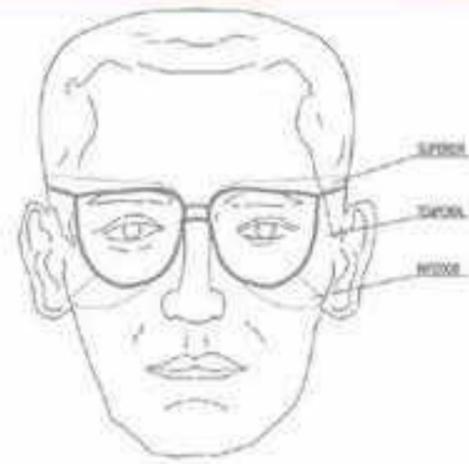
	Fecha	Autor		<b>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA</b> Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	PABLO		
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		Universidad de La Laguna	

ESCALA:	<b>DETALLE SEGURIDAD Y SALUD 1</b>	Nº P.: PS02
SN		Nom.Arch: PS02

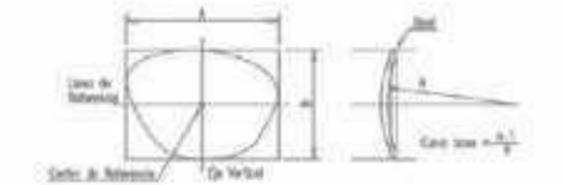
### CINTURONES DE SEGURIDAD



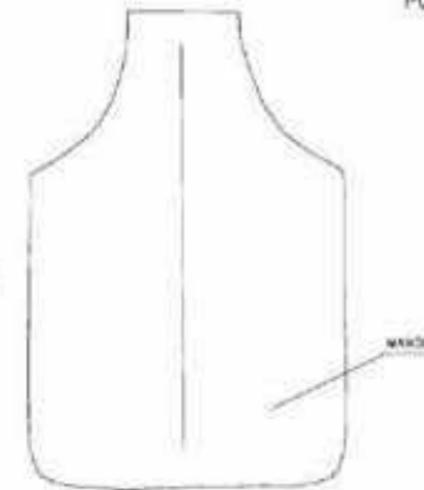
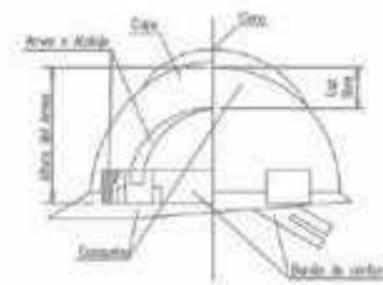
### CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



PORTAHERRAMIENTAS



GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS



BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



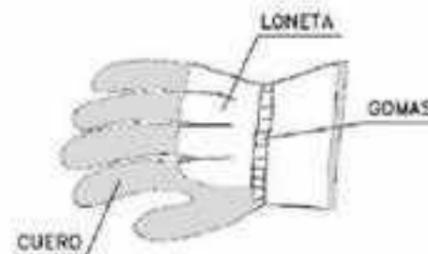
BOTA GOMA SEGURIDAD ANTIDERRIZANTE



TRAJE SOLDADOR (MAS COMPLEMENTOS)



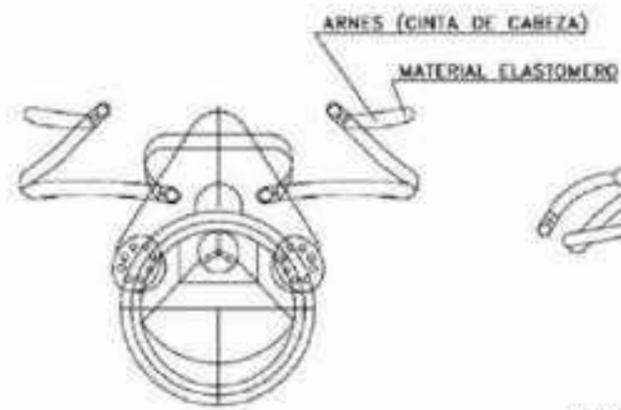
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



GUANTES PARA MANIPULACION DE MATERIALES

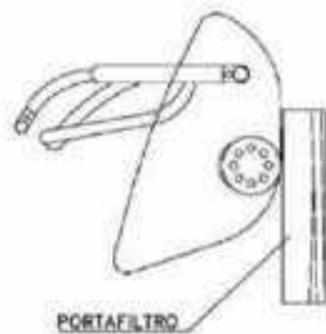
### PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA

	Fecha	Autor		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	PABLO		
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		Universidad de La Laguna	Nº P.: PS03
ESCALA:	DETALLE SEGURIDAD Y SALUD 2			Num.Arch: PS03
SN				

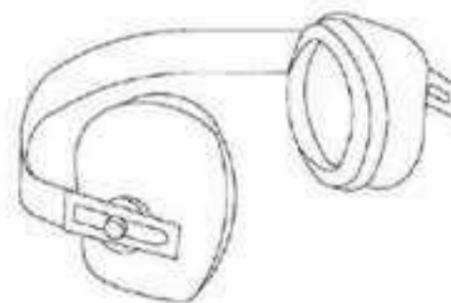


ARNES (CINTA DE CABEZA)

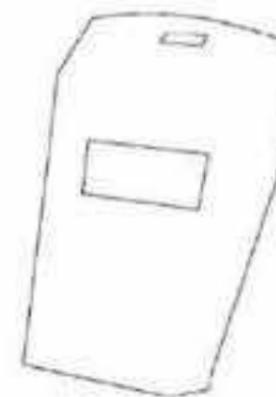
MATERIAL ELASTOMERO



PORTAFILTRO



PROTECTOR AUDITIVO



PROTECTOR PANTALLA SOLDADOR



MATERIAL INCOMBUSTIBLE

MASCARILLA ANTIPOLVO

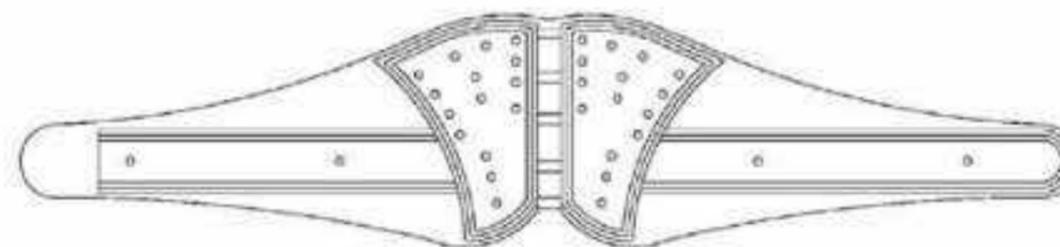


VALVULA DE INHALACION

VALVULA DE EXHALACION



GUANTES AISLANTES DE ELECTRICIDAD CLASE II



CINTURON DE SEGURIDAD CLASE C



ARNES TIPO PARACAIDAS



HEBILLA ANTICORROSION

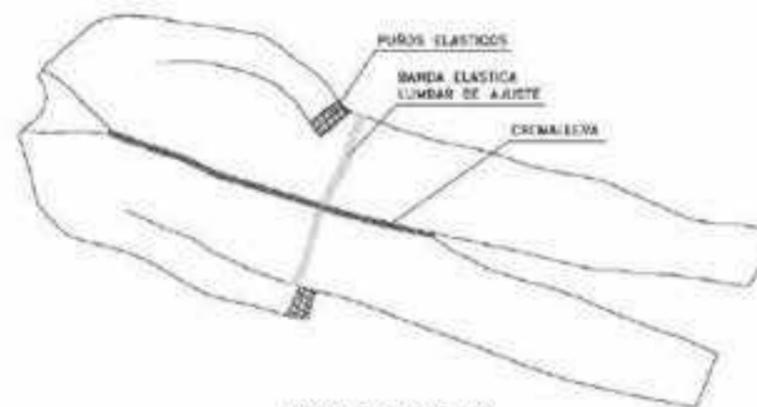
FAJA DE MATERIAL FLEXIBLE

PERNERAS AJUSTABLES



TRAJE IMPERMEABLE

- PARA TRABAJOS EN LLUVIA  
- TERMOSCELLADO



MCNO DE TRABAJO

PUÑOS ELASTICOS  
BANDA ELASTICA LUMBAR DE AJUSTE

CREMALLERA

PROYECTO CONSTRUCTIVO EBAR SAN JERÓNIMO Y CONDUCCIÓN A EDAR VALLE OROTAVA

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	PABLO
Comprobado	09-2022	CARAYOL DURÁN
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
Grado en Ingeniería Civil  
Universidad de La Laguna

ESCALA:

SN

DETALLE SEGURIDAD Y SALUD 3

Nº P.: PS04

Nom. Arch:

PS04



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **Pliego de prescripciones técnicas particulares**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>	<b>5</b>
1.1	Normas legales y reglamentarias de aplicación	5
1.1.1	<i>Normas generales</i>	5
1.1.2	<i>Normativa sectorial de desarrollo</i>	6
1.1.3	<i>Normativa general de desarrollo</i>	7
1.1.4	<i>Normativa de trabajos sometidos a riesgos y agentes específicos</i>	8
1.1.5	<i>Normativa técnica</i>	8
	1.1.5.1 Electricidad	8
	1.1.5.2 Incendios	9
1.1.6	<i>Normativa sobre máquinas y equipos de trabajo y protección</i>	9
1.1.7	<i>Normativa asistencial</i>	10
1.2	Medios y equipos de protección	10
1.2.1	<i>Condiciones generales de los medios de protección</i>	10
1.2.2	<i>Protecciones individuales</i>	11
1.2.3	<i>Protecciones colectivas</i>	11
1.2.4	<i>Máquinas, equipos e instalaciones de obra</i>	12
1.2.5	<i>Empleo y conservación de máquinas, útiles y herramientas</i>	13
1.3	Locales provisionales de obra	13
1.4	Servicios de prevención	13
1.4.1	<i>Servicio técnico de seguridad y salud</i>	13
1.4.2	<i>Servicio médico</i>	14
1.4.3	<i>Trabajadores designados</i>	14
1.4.4	<i>Comité de seguridad</i>	14
1.5	Actuación en caso de accidente	14
1.5.1	<i>Procedimiento de prestación de primeros auxilios</i>	15
1.5.2	<i>Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral</i>	15
1.5.3	<i>Vías de evacuación y salidas de emergencia</i>	16
1.6	Formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud	16
1.7	Obligaciones de las partes implicadas	17
1.8	Obligaciones del promotor	18
1.9	Obligaciones de los contratistas y subcontratistas	18
1.10	Obligaciones de los trabajadores autónomos	19
1.11	Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos	20
1.12	Obligaciones del coordinado en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra	21
1.13	Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo	22
1.14	Accidentes	22
1.14.1	<i>Parte oficial de accidentes</i>	22
1.14.2	<i>Parte de accidente de trabajo sin baja médica</i>	23
1.14.3	<i>Relación de altas o fallecimientos de accidentación</i>	23
1.14.4	<i>Estadísticas de accidentes</i>	24
	1.14.4.1 Desarrollo	24
	1.14.4.2 Índices de control	24

---

	1.14.4.3 Partes de deficiencias	26
	1.14.4.4 Estadística	26
1.15	Apertura del centro de trabajo	26
1.16	Libro de incidencias	27
1.17	Subcontratación	28
	1.17.1 Niveles de subcontratación	28
	1.17.2 Resgistro de empresas acreditadas	29
	1.17.3 Requisitos de calidad en el empleo	29
	1.17.4 Formación de trabajadores en las empresas	30
	1.17.5 Libro de la subcontratación	30
	1.17.6 Empresas extranjeras	31

# 1 Pliego de condiciones

## 1.1 Normas legales y reglamentarias de aplicación

### 1.1.1 Normas generales

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales (Modificada en sus artículos 45 a 48 por el artículo 36 de la Ley de Medidas Administrativas, Económicas y Sociales de 30 de diciembre de 1998, y en su artículo 20 por la Ley 39/99, de 5 de noviembre).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes y en lo que concierne a su aspecto preventivo de seguridad y protección de la salud.
- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Texto refundido con modificaciones del RD 1371/2007, de 19 de octubre, y corrección de errores del BOE de 25 de enero de 2008.
- Real decreto 306/2007, de 2 de marzo, por el que se actualizan las cuantías de las sanciones establecidas en el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto.
- Real decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Ley 25/2009 de 22 de diciembre de modificación de diversas Leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; 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 y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

### 1.1.2 Normativa sectorial de desarrollo

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y 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.
- Real Decreto 1627/1997 "Reglamento por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción".
- Real Decreto 1561, de 21 de Septiembre. Jornadas especiales de trabajo (parcial).
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 1970, que se encuentra en vigor transitoriamente de conformidad con el C.G.S.C de 1992. Utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de Construcción, en su Disposición Final Primera 2.
- Convenio Nacional de la Construcción IV.
- Convenio Colectivo Provincial de la construcción de la provincia respectiva.
- Real decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y 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.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- 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.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica 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.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; 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 y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

### 1.1.3 Normativa general de desarrollo

- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Título II de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por Orden de 9 de Marzo de 1971.
- Orden Ministerial de 16 de Diciembre de 1987 y Orden TAS/2926/2002 de 19 de noviembre de nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- Orden Ministerial del 16 de Mayo de 1995.
- Real Decreto 159/1995 del 3 de Febrero.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de Septiembre. Jornadas específicas de trabajo.
- RD 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- RD 485/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD 487/1997, de 14 de Abril sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas.
- RD 773/1997, de 30 de Mayo, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- RD 1215/1997, de 18 de Julio sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de Equipos de Trabajo.
- RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

#### **1.1.4 Normativa de trabajos sometidos a riesgos y agentes específicos**

- Decreto de 30 de Noviembre de 1961, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Orden de 15 de Marzo de 1963, por el que se aprueban las instrucciones sobre normas complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relaciones con los agentes químicos durante el trabajo.
- RD 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, modificado por el RD 1124/2000, de 16 de junio.
- RD 664/1997, de 12 de Mayo sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- RD 1311/2005, de 4 de Noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- RD 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el R.D. 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

#### **1.1.5 Normativa técnica**

##### **1.1.5.1 Electricidad**

- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto que aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de

seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

- Orden de 6 de Junio de 1989, por la que se complementa y desarrolla el RD 7/1988, relativo a exigencias de seguridad del material eléctrico, destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- RD 614/2001 disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

#### **1.1.5.2 Incendios**

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

#### **1.1.6 Normativa sobre máquinas y equipos de trabajo y protección**

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de Julio; B.O.E. 26-7-1992).
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- RD 1849/2000 de 10 de noviembre de 2000, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación. BOE núm. 289 de 2 de diciembre de 2000.
- Norma UNE 13374/2013 que establece los sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto. Métodos de ensayo.
- Real decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el R.D. 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- RD 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

### **1.1.7 Normativa asistencial**

- Ley 14/1986 General de Sanidad (parcial) de 14 de Abril.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.
- Normas UNE. En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.

En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.

## **1.2 Medios y equipos de protección**

### **1.2.1 Condiciones generales de los medios de protección**

Todos los EPs, medios auxiliares, tendrán marcado CE, “Puesta de Conformidad” o certificado de cumplimiento de normativa aplicable.

Toda maquinaria, equipos, protecciones, presentes en la obra, cumplirán como mínimo las especificaciones indicadas por el fabricante.

Todas aquellas prendas de protección individual o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil desechándose a su término. Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán desechadas.

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

Aquellas prendas o equipos que hayan sufrido un trato límite serán desechadas.

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

### 1.2.2 Protecciones individuales

La regulación de los equipos de protección individual, deberá cumplir con lo establecido en el Real Decreto 773/97, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud con respecto a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Todos los Equipos de Protección Individual utilizados en la obra cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán la Marca CE. Si no existiese esta en el mercado, será necesario que:
  - Esté homologado MT.
  - Esté en posesión de una homologación equivalente de cualquiera de los estados miembros de la Unión Europea.
  - Si no hubiese la homologación descrita en el punto anterior, serán admitidas las homologaciones equivalentes de los EE.UU.
  - Los EPIs tienen autorizado su uso durante su período de vigencia.
  - Todo EPI deteriorado o roto será reemplazado de inmediato.

En todo caso, todo el personal que permanezca en la zona de obras, dispondrá de un equipo de protección idóneo para la situación en que se encuentre.

El equipo de protección individual será complementario a los de protecciones colectivas, nunca serán sustitutivos de éstos.

Todo equipo utilizado requiere un mantenimiento adecuado para garantizar un correcto funcionamiento; esto debe ser tenido en cuenta en los equipos de protección individual, que deben ser revisados, limpiados, reparados y renovados cuando sea necesario. Este control y limpieza debe encargarse a un servicio organizado o a los mismos operarios previamente formados en estas labores.

### 1.2.3 Protecciones colectivas

Las protecciones colectivas que se emplearán en esta obra cumplirán con las siguientes condiciones generales:

- Las protecciones colectivas estarán en acopio disponible para uso inmediato, dos días antes de la fecha decidida para su montaje.
- Se encontrarán en perfecto estado de utilización.
- Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.

- Serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- Se desmontará de inmediato toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.
- Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra.
- El Contratista principal realizará el montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación.
- El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, la Jefatura de Obra no admitirá el cambio de uso de protección colectiva prevista, por el de equipos de protección individual, ni a nuestros trabajadores ni a los dependientes de las diversas subcontratas o a los trabajadores autónomos.

Tienen presencia durante toda la obra: señalización, extintores, iluminación, instalación eléctrica, limpieza, circulación horizontal y vertical.

#### **1.2.4 Maquinas, equipos e instalaciones de obra**

La maquinaria sólo será utilizada por personal competente, con la adecuada formación y autorización del empresario.

Se utilizará según las instrucciones del fabricante, que en todo momento acompañarán a las máquinas y será conocida por los operadores de las mismas.

Se dispondrá de justificante de los mantenimientos periódicos de la maquinaria (incluso de la ITV si procede).

Toda la maquinaria dispondrá de manual de instrucciones y mantenimiento, y éste se entregará antes de iniciar las actividades.

### **1.2.5 Empleo y conservación de máquinas, útiles y herramientas**

El mantenimiento de los equipos de trabajo se realizará teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, o en su defecto, las características de estos equipos y sus condiciones de utilización. Los trabajos de reparación y mantenimiento sólo serán encomendados al personal específicamente capacitado para ello.

Antes de utilizar un equipo de trabajo se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas y que su conexión o puesta en marcha no representan un peligro para terceros.

Los equipos de trabajo dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento. En el empleo y conservación de los útiles y herramientas se exigirá a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta.

Se establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

## **1.3 Locales provisionales de obra**

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y característica a lo dispuesto en los artículos 39 al 42 de la ordenanza general de Seguridad y Salud y en las 335 al 337 de la ordenanza laboral de construcción, vidrio y cerámica.

## **1.4 Servicio de prevención**

### **1.4.1 Servicio técnico de seguridad y salud**

La empresa adjudicataria del contrato dispondrá de:

- Un Servicio de Prevención Propio.
- Un Servicio de Prevención ajeno.
- Un trabajador/es designado/s.

Regulado según lo indicado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995, y en el Real Decreto 1627/1997, el cual se encargará de los siguientes cometidos:

- Diseño, elaboración, aplicación y coordinación de los planes de Seguridad y Salud en el trabajo, con especial cuidado en las labores preventivas.

- Evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la salud o seguridad de sus trabajadores.
- Instrucción y formación de todo el personal encargado de la ejecución de las obras sobre temas relacionados con la seguridad, de manera que se observen con exactitud todas las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia, y las medidas legales vigentes en materia de Seguridad e Higiene y Salud Laboral.
- La vigilancia de la salud de sus trabajadores en relación con los riesgos derivados de su trabajo. La prestación de los primeros auxilios y planes de trabajo.

#### **1.4.2 Servicio médico**

El Servicio Médico realizará los reconocimientos médicos previstos y periódicos, así como la asistencia a accidentados, definiendo las medidas a tomar en caso de accidente y demás orientaciones propias de su función.

#### **1.4.3 Trabajadores designados**

Se nombrará un trabajador designado de acuerdo con lo previsto en el RD 39/97 y en la Ley de Prevención.

#### **1.4.4 Comité de seguridad**

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en el Convenio Colectivo de la provincia o en la Ordenanza Laboral de la Construcción.

### **1.5 Actuación en caso de accidente**

En obra existirá un botiquín conteniendo los siguientes artículos:

- Agua Oxigenada.
- Alcohol.
- Tintura de yodo.
- Mercurocromo.
- Amoniaco.
- Gasas estériles.
- Algodón hidrófilo estéril.
- Esparadrapo y tiritas.
- 1 torniquete.
- Tijeras.

- Bolsa para hielo o agua.
- Guantes estériles.
- Termómetro clínico.
- Caja de apósitos autoadhesivos.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Jeringuillas desechables.
- Pinzas.

El material utilizado será repuesto inmediatamente, manteniéndose siempre en buenas condiciones de seguridad e higiene. Se revisará mensualmente.

El botiquín estará señalado, colocándose indicativos en la obra.

### **1.5.1 Procedimiento de prestación de primeros auxilios**

En el caso de que se produzca un accidente en la obra deberán adoptarse los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel, y en caso de accidente eléctrico, se dispondrá siempre que pueden existir lesiones graves; en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia, y de reanimación en caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

Todos los trabajadores dispondrán de la información sobre centros asistenciales de la Mutua de Accidentes.

### **1.5.2 Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral**

En los casos de accidentes en la obra, deberán realizarse las siguientes comunicaciones (en cualquier caso se avisará al Coordinador de Seguridad y Salud):

- Accidente leve:
  - Al Servicio de Prevención.
  - A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.

- Accidente grave o muy grave:
  - Al Servicio de Prevención.
  - A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
  - A la Dirección Provincial de Trabajo, en el plazo de veinticuatro horas.
- Accidente mortal:
  - Al Servicio de Prevención.
  - A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
  - A la Dirección Provincial de Trabajo, en el plazo de veinticuatro horas.
  - Al Juzgado de Guardia.

### **1.5.3 Vías de evacuación y salidas de emergencia**

- En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder ser evacuados rápidamente y en las condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- El número, distribución y dimensiones de las vías y salidas de emergencia que habrán de disponerse se determinarán en función de: uso, equipos, dimensiones, configuración de las obras, fase de ejecución en que se encuentren las obras y número máximo de personas que puedan estar presentes.
- Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. Deberán señalizarse conforme a la normativa vigente. Dicha señalización debe ser duradera y ha de estar fijada en lugares adecuados y perfectamente visibles.
- Las vías y salidas no deberán estar obstruidas por obstáculos de cualquier tipo, de modo que puedan ser utilizadas sin trabas en cualquier momento.
- En caso de avería del sistema de alumbrado y cuando sea preceptivo, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con luces de seguridad de suficiente intensidad.
- Las puertas de emergencia, cuando procedan, deberán abrirse hacia el exterior y dispondrán de fácil sistema de apertura, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

## **1.6 Formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud**

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud en aquellas unidades de obra que así lo requieran por sus características dentro del horario de trabajo.

El Contratista Adjudicatario está legalmente obligado a formar a todos los trabajadores a su cargo, que como mínimo tendrán conocimiento de los riesgos que conlleva su trabajo, así como de las conductas a observar y del uso de las protecciones colectivas y equipos de protección individual.

Por el mismo motivo, deberá exigir a los subcontratistas que proporcionen a sus trabajadores la formación e información necesarios, relacionados con los trabajos que van a desarrollar en la obra.

### **1.7 Obligaciones de las partes implicadas**

Se abonará a la empresa constructora, previa certificación las partidas incluidas en el documento presupuesto del Plan de Seguridad.

Si se utilizasen elementos de seguridad, no incluidos en el presupuesto, durante la realización de la obra estos se abonarán igualmente a la empresa constructora, previa autorización de la Dirección Facultativa.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud designado en fase de ejecución de la obra le corresponde el control y supervisión del Plan de Seguridad y Salud, así como autorizar cualquier modificación del mismo, dejando constancia escrita en el libro de incidencias.

Periódicamente según lo pactado se realizarán las pertinentes certificaciones del presupuesto de seguridad.

Los suministradores de medios auxiliares, dispositivos y máquinas, así como los subcontratistas, entregarán al jefe de obra, el cuál informará a los Delegados de Prevención y al Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución, las normas para montaje, desmontaje, usos y mantenimiento de los suministros y actividades; todo ello destinado a que los trabajos se ejecuten con la seguridad suficiente y cumpliendo la normativa vigente.

Todas las empresas intervinientes en la obra deberán presentar debidamente cumplimentadas los anejos siguientes:

- Certificados de aptitud de los trabajadores.
- Certificados de formación en Prevención de Riesgos Laborales.
- Certificados de EPIS.

Se presentarán antes del inicio de los trabajos los procedimientos de trabajo (contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos).

Se harán actualizaciones del listado del personal interviniente en la obra.

## 1.8 Obligaciones del promotor

- Nombrar, si es el caso, al coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto (Art. 3, RD 1627/1997).
- Nombrar al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (Art.3, RD 1627/1997).
- Hacer que se elabore, en la fase de redacción del proyecto, un estudio de seguridad y salud o un estudio básico de seguridad y salud (Art. 4, RD 1627/1997).
- Elección de contratista o contratistas para la ejecución de la obra.
- Informar a aquellos otros (distintos del empresario titular) que desarrollen actividades en el centro de trabajo sobre los riesgos y las medidas de protección, prevención y emergencia (Art 47, 14, Ley 31/1995, en la modificación introducida por la Ley 50/1998).
- Informar a aquellos otros (distintos del empresario titular) que desarrollen actividades en el centro de trabajo sobre los riesgos y las medidas de protección, prevención y emergencia especialmente cuando se trate de actividades reglamentariamente consideradas como peligrosas o con riesgos especiales (trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída en altura, etc.), (Art 48, 10, Ley 31/1995, en la modificación introducida por la Ley 50/1998).
- El promotor abonará a la empresa constructora, previa certificación de la dirección facultativa las partidas incluidas en el presupuesto del PSS.

## 1.9 Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

1.- Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

1.1.- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/97.

1.2.- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.

1.3.- 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 el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

1.4.- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

1.5.- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2.- En las obras de construcción incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, la comunicación de apertura del centro de trabajo deberá ser previa al comienzo de los trabajos y se efectuará únicamente por los empresarios que tengan la condición de contratistas con arreglo a la indicada Ley. El promotor deberá velar por el cumplimiento de la obligación impuesta al contratista.

3.- Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta 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. Además los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3.1.- Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

## **1.10 Obligaciones de los trabajadores autónomos**

1.- Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

1.1.- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

1.2.- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

1.3.- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.4.- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

1.5.- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.6.- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2.- Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

### **1.11 Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos**

1.- Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas: por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

2.- Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular

2.1.- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

2.2.- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.

2.3.- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que tenga lugar.

2.4.- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores asignados para realizar actividades de protección o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

2.5.- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

2.6.- Cooperar con el empresario para que este pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

3.- El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos o del personal estatutario al servicio de las Administraciones públicas. Lo dispuesto en este apartado será igual aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la presentación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen interno.

### **1.12 Obligaciones del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra**

Es obligatoria su designación conforme existan:

- Más de una empresa contratista (incluidas subcontratistas).
- Una empresa y trabajadores autónomos.
- Diversos trabajadores autónomos.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra debe desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
  - 1º. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
  - 2º. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- b) 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 que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- c) Aprobar o informar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

- d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- f) 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 coordinador.

### **1.13 Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo**

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional. Asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o las personas de que deba responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de responsabilidad civil patronal.

### **1.14 Accidentes**

#### **1.14.1 Parte oficial de accidentes**

El Parte oficial de accidente de trabajo deberá cumplimentarse en aquellos accidentes o recaídas que conllevan la ausencia del accidente del lugar de trabajo de, al menos, un día— salvedad hecha del día en que ocurrió el accidente—, previa baja médica. El modelo se ajustará al modelo oficial emitido por la Orden de 16 de Diciembre de 1987 y que entró en vigor el día 1 de Enero de 1988.

Se confeccionará según las instrucciones que vienen al dorso del modelo oficial. Se necesita para su confección:

- La información contenida en el impreso parte notificación e investigación del accidente o en su defecto la contenida en el impreso parte de accidente que confecciona el Mando Directo.
- Datos que facilitarán las oficinas administrativas y de personal de obra. Se envía, por la oficina administrativa y de personal.
- El original y cuatro copias se presentan a la Entidad Gestora, en el plazo máximo de 5 días hábiles, contados desde la fecha en que se produjo el accidente o desde la fecha de la baja médica.
- La Entidad Gestora archiva el original y envía la primera y la segunda copia sellada, respectivamente a la Dirección General de Informática y

Estadística del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y a la Autoridad Laboral. La tercera y cuarta copia, igualmente selladas, las devuelve a la Empresa y al trabajador accidentado respectivamente.

#### **1.14.2 Parte de accidente de trabajo sin baja médica**

El Parte de accidente de Trabajo sin baja médica se cumplimentará mensualmente en todas las obras. El modelo se ajustará al modelo oficial emitido por la Orden de 156 de Diciembre de 1987 y que entró en vigor el día 1 de Enero de 1988. Se confeccionará según las instrucciones que vienen al dorso del modelo oficial.

Se necesita para su confección:

- La información contenida en el parte de accidente que confecciona el Mando Directo.
- La notificación de los Servicios Médicos o Botiquín sobre la calificación de accidente sin baja.
- Datos que facilitarán las oficinas administrativas y de personal de obra. Se envía, por la oficina administrativa y de personal.
- El original y cuatro copias se presentan a la Entidad Gestora, en los 5 primeros días hábiles del siguiente al que se refieren los datos.
- La Entidad Gestora archiva y envía la primera y la segunda copia sellada, respectivamente a la Dirección General de Informática y Estadística del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, y a la Autoridad Laboral la tercera y cuarta copia.

#### **1.14.3 Relación de altas o fallecimientos de accidentados**

La Relación de altas o fallecimientos de accidentados se cumplimentará mensualmente, relacionándose aquellos trabajadores para los que se hubieran recibido los correspondientes partes médicos de alta. El modelo se ajustará al modelo oficial emitido por la Orden de 156 de Diciembre de 1987 y que entró en vigor el día 1 de Enero de 1988. se confeccionará según las instrucciones que vienen al dorso del modelo oficial.

Se necesita para su confección:

- El parte médico de alta exponiendo la causa de dicha alta.
- Datos que facilitarán las oficinas administrativas y de personal de obra.

Se envía:

- Será remitido mensualmente a la Entidad Gestora o Colaboradora antes del día 10 del mes siguiente al de referencia de los datos, para

que a continuación dicha Entidad Gestora lo envíe a la Dirección General de Informática y Estadística del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

#### **1.14.4 Estadísticas de accidentes**

Se empleará este impreso como resumen estadístico de los accidentes ocurridos en cada Obra o Centro de Trabajo. Se confeccionará mensualmente, rellenando los datos del mes y acumulados a origen de año y a origen de obra. Deberán ir fechados y firmados por la persona que confecciona los datos y visado por el Jefe de Obra.

##### **1.14.4.1 Desarrollo**

- I. Número de trabajadores medio: Para el mes se toma la media del número de trabajadores al iniciar y al finalizar el mes. Para el año y a origen de obra, se hará la media con los meses anteriores.
- II. Número de horas trabajadas reales: No se tienen en cuenta permisos, bajas, faltas, etc.
- III. Número de accidentes de trabajo con baja: No se cuentan las recaídas como nuevos accidentes. Tampoco se cuentan los accidentes "in itinere", por tratarse de una investigación de la accidentabilidad propia del Centro de Trabajo.
- IV. Jornadas perdidas reales: Son las jornadas perdidas en el mes por accidente de trabajo, independientemente de la fecha de en la que se produjo el accidente. Al igual que en el punto III.-, y por los mismos motivos, no se cuentan las jornadas perdidas "in itinere", que aparecen en el punto X. Para su cómputo hace falta el Certificado Médico de Baja y Alta, y se incluirán los días perdidos en el mes desde el día siguiente a la Baja y la fecha del Certificado Médico de Alta, ambas fechas inclusive.

##### **1.14.4.2 Índices de control**

Se deben controlar a lo largo de la ejecución de la obra una serie de índices como son:

- I. Índice de incidencia. El cual nos refleja el número de siniestros con baja acaecidos por cada 100.000 trabajadores.

$$\text{Índice de incidencia} = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes con bajas}}{N^{\circ} \text{ de trabajadores}} \times 10^5$$

- II. Índice de frecuencia. Nos refleja el número de siniestros con baja, por cada millón de horas trabajadas.

$$\text{Índice de frecuencia} = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes con bajas}}{N^{\circ} \text{ horas trabajadas}} \times 10^6$$

- III. Índice de gravedad. Nos indica el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

$$\text{Índice de gravedad} = \frac{N^{\circ} \text{ pérdidas por accidente con baja}}{N^{\circ} \text{ de horas trabajadas}} \times 10^3$$

- IV. Duración media de la incapacidad. Es el número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$\text{Duración media incapacidad} = \frac{N^{\circ} \text{ jornadas perdidas por accidente con baja}}{N^{\circ} \text{ de accidentes con bajas}} \times 10^3$$

- V. Número de Accidentes sin Baja. Aparece también en el Parte mensual de actividad laboral.
- VI. Número de Accidentes “In Itinere” y número de Jornadas perdidas por Accidentes “In Itinere” o sus recaídas. Ya comentados en los puntos III. y IV.

Todos ellos se reflejarán en una sede de fichas de control.

En cuanto a subcontratistas, es preciso disponer de una información solvente sobre los accidentes que afectan al personal de los mismos, para de este modo establecer el control de los índices de Frecuencia y gravedad, así como las medidas adecuadas en aras de la mejora que pretendemos de la seguridad. Para el seguimiento se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El responsable de la empresa subcontratista deberá entregar, cumplimentados y con el visto bueno del Jefe de Obra, dentro de los primeros 5 días siguientes al mes de que se trate, los impresos

correspondientes, así como, en su caso, fotocopia de los partes de accidentes respectivos ocurridos en la obra.

- La entrega de dichos documentos se efectuará al responsable administrativo de la obra. Se confeccionará este impreso por el Técnico de Seguridad de la obra.

#### **1.14.4.3 Partes de deficiencias**

Se recogerán los partes de accidentes y deficiencias observadas con los siguientes datos:

- a) Parte de accidente, que contendrá:
  - Identificación de la obra.
  - Día, mes, año del accidente.
  - Hora del accidente.
  - Nombre del accidentado.
  - Categoría y oficio del accidentado.
  - Lugar o trabajo en que se produjo el accidente.
  - Causas del accidente.
  - Lugar, persona y forma de producirse la primera cura.
  - Lugar de traslado para hospitalización.
  - Testigos del accidente.
  
- b) Partes de deficiencias, que contendrá:
  - Identificación de la obra.
  - Fecha de la deficiencia.
  - Lugar de la deficiencia (trabajo).
  - Informe sobre la deficiencia.
  - Estudio sobre la mejora de la deficiencia.

#### **1.14.4.4 Estadística**

Todos los partes de deficiencias se tendrán ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su conclusión complementándose con las observaciones del Comité de seguridad, haciéndose lo mismo con los partes de accidente. Los índices de control se llevarán mensualmente con gráficos que permitan hacerse una idea de la evolución de los mismos con una simple inspección.

### **1.15 Apertura del centro de trabajo**

Tras la publicación del RD 337/2010 de 19 de marzo, norma que modifica algunos aspectos del RD de Servicios de Prevención, del RD 1109/2007 de 24 de agosto

y del RD 1627/1997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, se suprime la obligación por parte del Promotor de presentar Aviso Previo siendo sustituido por la comunicación de apertura del centro de trabajo que debe ser previa al comienzo de los trabajos y presentarse por el contratista, dado que queda expresamente derogado el artículo 18 del RD 1627/1997.

### **1.16 Libro de incidencias**

Estará siempre en obra en poder del Coordinador o Dirección Facultativa. Tienen acceso para efectuar anotaciones con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud:

- Dirección Facultativa.
- Contratista.
- Subcontratistas.
- Trabajadores autónomos.
- Servicios de prevención, delegados de prevención.
- Representante de trabajadores.
- Técnicos especializados de AAPP.
- Inspección de trabajo.

Las anotaciones que se incluyan en el libro de incidencias estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones, prescripciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad Y Salud.

Según el apartado 4 del Artículo 13 del RD 1627/97: “Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el Artículo 14 (paralización de los trabajos), deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas.

En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación. Sin perjuicio de su consignación en el libro de incidencias, el empresario deberá poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del plan de seguridad y salud, de forma inmediata, cualquier incidencia relacionada con el mismo, dejando constancia fehaciente de ello.

Cuantas sugerencias, observaciones, iniciativas y alternativas sean formuladas por los órganos que resulten legitimados para ello, acerca del plan de seguridad y salud, sobre las medidas de prevención adoptadas o sobre cualquier incidencia

producida durante la ejecución de la obra, habrán de ser comunicadas a la mayor brevedad por el empresario al responsable del seguimiento y control del plan.

Los partes de accidentes, notificaciones e informes relativos a la seguridad y salud que se cursen por escrito por quienes estén facultados para ello, deberán ser puestos a disposición del responsable del seguimiento y control del plan de seguridad y salud.

## **1.17 Subcontratación**

La Ley que regula la subcontratación en el sector de la construcción es la Ley 32/2006 de 18 de octubre. Esta Ley está desarrollada por el Real Decreto 1109/2007 de 24 de agosto.

### **1.17.1 Niveles de subcontratación**

Según el Artículo 5 de la Ley 32/2006, el régimen de la subcontratación en el sector de la construcción será el siguiente:

- Promotor. El promotor podrá contratar directamente cuantas empresas estime oportuno, sean personas físicas o jurídicas. Cada una de estas empresas es denominada contratista o empresario principal.
- Niveles de subcontratación. Se admiten hasta 3 niveles de subcontratación, computándose como primer nivel la subcontratación que efectúa el contratista o empresario principal con otra empresa para ejecutar una parte de la obra contratada por el promotor con dicho empresario principal.
- Trabajadores autónomos. Como norma general, los trabajadores autónomos pueden ser objeto de subcontratación, pero ellos no pueden, a su vez, subcontratar a otras empresas, ni a trabajadores autónomos.
- Empresas suministradoras de mano de obra. De forma análoga al caso de los trabajadores autónomos, tampoco podrán subcontratar los subcontratistas cuya organización productiva puesta en uso en la obra consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra.
- Nivel adicional de subcontratación de forma excepcional. A juicio de la dirección facultativa de la obra, cuando existan casos fortuitos debidamente justificados, por motivos de especialización de los trabajos, complicaciones técnicas, o circunstancias de causa mayor, se podrá, excepcionalmente, extender la subcontratación hasta un 4º y definitivo nivel de subcontratación. Tanto la aprobación de dicho nivel adicional excepcional de subcontratación, por la dirección facultativa, como las causas que lo motiven deberán figurar en el Libro de Subcontratación de la Obra. Dicha subcontratación adicional será

comunicada por la empresa contratista al coordinador de seguridad y salud, a los representantes de los trabajadores de las empresas del ámbito de ejecución de su contrato y, además, a la autoridad laboral competente, mediante la remisión de un informe motivado, en el plazo máximo de 5 días hábiles desde su aprobación.

### **1.17.2 Registro de empresas acreditadas**

Las empresas que pretendan ser contratadas o subcontratadas para trabajos en una obra de construcción deberán estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas:

- Solicitud según el modelo del Anejo 1 – A.
- Contenido: datos de la empresa, declaración del cumplimiento de los requisitos de los artículos 1 y 2 a) del artículo 4 de la Ley 32/2006, documentación de que dispone de una organización preventiva y documentación acreditativa de la formación del personal en PRL.
- El Registro de Empresas acreditadas dependerá de la Autoridad Laboral competente de cada CCAA, deberán inscribirse en el Registro de la CCAA donde radique el domicilio de la empresa.
- La inscripción será única y tendrá validez en todo el territorio nacional, plazo validez 3 años, y se podrá renovar.
- Cuando la empresa contratista obtenga la certificación de inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas de la subcontrata, se entiende cumplido su deber de vigilancia en el cumplimiento de sus obligaciones.
- La certificación ha de haber sido solicitada en el mes anterior al inicio de la obra.

### **1.17.3 Requisitos de calidad en el empleo**

Las empresas que sean contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en obras del Sector de la Construcción deberán contar con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 % de la plantilla.

Cómputo del porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido que se establece en el apartado 1, se aplicarán las siguientes reglas:

- a) Se tomarán como período de referencia los doce meses naturales completos anteriores al momento del cálculo. No obstante, en el supuesto de empresas de nueva creación al que se refiere la letra a) del apartado anterior se tomarán como período de referencia los meses naturales completos transcurridos desde el inicio de su actividad hasta el momento del cálculo, aplicando las reglas

siguientes en función del número de días que comprenda el período de referencia.

- b) La plantilla de la empresa se calculará por el cociente que resulte de dividir por 365 el número de días trabajados por todos los trabajadores por cuenta ajena de la empresa.
- c) El número de trabajadores contratados con carácter indefinido se calculará por el cociente que resulte de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por trabajadores contratados con tal carácter, incluidos los fijos discontinuos.
- d) Los trabajadores a tiempo parcial se computarán en la misma proporción que represente la duración de su jornada de trabajo respecto de la jornada de trabajo de un trabajador a tiempo completo comparable.
- e) A efectos del cómputo de los días trabajados previsto en las letras anteriores, se contabilizarán tanto los días efectivamente trabajados como los de descanso semanal de permisos retribuidos y días festivos, las vacaciones anuales y, en general, los períodos en que se mantenga la obligación de cotizar.

#### **1.17.4 Formación de trabajadores en las empresas**

Todos trabajadores deben tener formación en PRL. Los convenios colectivos podrán establecer programas formativos, la duración mínima será de 10 horas y el contenido mínimo será:

- Riesgos Laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
- Organización de la Prevención e integración en la gestión de la empresa.
- Obligaciones y Responsabilidades.
- Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
- Legislación y normativa básica en prevención.

#### **1.17.5 Libro de la subcontratación**

Será habilitado por la Autoridad Laboral correspondiente del territorio dónde se ejecute la obra.

Contenido: el establecido en la Ley de Subcontratación según el modelo establecido en esta Ley y en el Anexo III de este Real Decreto. Debe

conservarse por un plazo de cinco años desde que acabe la obra por el contratista.

#### **1.17.6 Empresas extranjeras**

Han de inscribirse en Registro de Empresas Acreditada dependiente de la Autoridad Laboral dónde va a llevarse su primera actividad. Justificar requisitos artículo 4.2 a) de la Ley de Subcontratación. No será necesaria la inscripción cuando la duración del desplazamiento de la empresa extranjera no exceda de 8 días.

**En San Cristóbal de La Laguna, a 5 de septiembre de 2022**

**Fdo: Pablo Carayol Durán**



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **Presupuesto**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## ÍNDICE

**CUADRO DE PRECIOS Nº1**

**CUADRO DE PRECIOS Nº2**

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**





## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **Cuadro de precios nº1**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



# CUADRO DE PRECIOS 1

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 DESCOMPUESTOS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>APARTADO 01.01.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.01.01.01 PROTECCIÓN PARA LA CABEZA</b>			
01.01.01.01	ud	Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth o equivalente, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE.	8.09
		OCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
01.01.01.02	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	
01.01.01.03	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	
01.01.01.04	ud	Gafas antipolvo	2.52
		DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
<b>SUBAPARTADO 01.01.01.02 PROTECCIÓN PARA LAS MANOS Y BRAZOS</b>			
01.01.01.02.01	ud	Guantes amarillo, Würth Guantes protección amarillo, Würth o equivalente, con marcado CE.	6.78
		SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.01.01.02.02	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	
<b>SUBAPARTADO 01.01.01.03 PROTECCIÓN PARA LAS PIERNAS Y PIÉS</b>			
01.01.01.03.01	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	
01.01.01.03.02	ud	Par botas altas de agua, Würth	22.65
		VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
<b>SUBAPARTADO 01.01.01.04 PROTECCIÓN PARA EL CUERPO</b>			
01.01.01.04.01	ud	Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	25.21
		VEINTICINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
01.01.01.04.02	ud	Cinturón antilumbago, con hombreras Cinturón antilumbago, con hombreras, homologado CE, s/normativa vigente.	27.50
		VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
01.01.01.04.03	ud	Mono algodón azulina, doble cremallera Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.	15.50
		QUINCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
01.01.01.04.04	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	
01.01.01.04.05	ud	Delantal en cuero, serraje especial soldador Delantal en cuero, serraje especial soldador CE, s/normativa vigente.	10.75
		DIEZ EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBAPARTADO 01.01.01.05 PROTECCIÓN ANTICÁIDAS</b>			
01.01.01.05.01	ud	Anticaída c/absorbedor, pinza y mosq., Würth Anticaída con absorbedor de energía con pinza y mosquetón, Würth o equivalente, especial para trabajos en andamios, con marcado CE.	186.00
CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS			
<b>APARTADO 01.01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.01.02.01 MALLAS Y REDES</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.01.02.02 VALLAS Y BARANDILLAS</b>			
01.01.02.02.01	m	Valla cerram obras malla electros de acero galv h=2 m Valla para cerramiento de obras y cerramientos provisionales, de h=2 m, realizado con paneles de malla electrosoldada de acero galvanizado de 3,5x2 m y postes de tubo de ø=40 mm unidos a la malla mediante soldadura, y bases de hormigón armado, i/accesorios de fijación, totalmente montada.	19.25
DIECINUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS			
01.01.02.02.02	ud	Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50x1,10 m Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.	5.86
CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
<b>SUBAPARTADO 01.01.02.03 MARQUESINAS Y VISERAS</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.01.02.04 PROTECCIÓN DE HUECOS</b>			
<b>APARTADO 01.01.03 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.01.03.01 SEÑALES Y CARTELES</b>			
01.01.03.01.01	ud	Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	6.98
SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
01.01.03.01.03	ud	Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.	46.26
CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS			
<b>SUBAPARTADO 01.01.03.02 BALIZAS</b>			
01.01.03.02.01	m	Cinta de balizamiento bicolor Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	0.78
CERO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
01.01.03.02.03	ud	Cono de señalización reflectante Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.	11.07
ONCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS			
01.01.03.02.04	ud	Lámpara para señalización de obras con soporte metálico Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.	27.34
VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS			

## CUADRO DE PRECIOS 1

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBAPARTADO 01.01.03.03 SEÑALIZACIÓN VIAL</b>			
01.01.03.03.01	ud	<b>Chaleco reflectante</b> Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	5.99
			CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<b>APARTADO 01.01.04 INSTALACIONES PROVISIONALES</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.01.04.01 CASETAS</b>			
01.01.04.01.01	ud	<b>Alq. Mensual Caseta prefabricada para oficina de obra</b> 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.	125.20
			CIENTO VEINTICINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
01.01.04.01.02	ud	<b>Alq. Mensual Caseta pref. para vestuario, comedor o almacén</b> 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.	90.82
			NOVENTA EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
01.01.04.01.03	ud	<b>Alq. Mensual Caseta prefabricada para sanitarios de obra</b> 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.	113.54
			CIENTO TRECE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
01.01.04.01.04	ud	<b>Transporte a obra, descarga y recogida caseta provisional obra.</b> Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.	231.78
			DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>SUBAPARTADO 01.01.04.02 EQUIPAMIENTO PARA CASETAS</b>			

## CUADRO DE PRECIOS 1

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>APARTADO 01.01.05 PRIMEROS AUXILIOS</b>			
01.01.05.01	ud	Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario	49.88
		Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	
			CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>APARTADO 01.01.06 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>			
01.01.06.02	h	Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal	13.89
		Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.	
			TRECE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **Cuadro de precios nº2**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



## CUADRO DE PRECIOS 2

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 DESCOMPUESTOS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>APARTADO 01.01.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.01.01.01 PROTECCIÓN PARA LA CABEZA</b>			
01.01.01.01.01	ud	Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth o equivalente, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales..... 8.09
			<b>TOTAL PARTIDA..... 8.09</b>
01.01.01.01.02	ud	Tapones antirruidos , Würth Tapones antirruidos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales..... 0.77
			<b>TOTAL PARTIDA..... 0.77</b>
01.01.01.01.03	ud	Casco seguridad SH 6, Würth Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales..... 17.97
			<b>TOTAL PARTIDA..... 17.97</b>
01.01.01.01.04	ud	Gafas antipolvo	
			<b>TOTAL PARTIDA..... 2.52</b>
<b>SUBAPARTADO 01.01.01.02 PROTECCIÓN PARA LAS MANOS Y BRAZOS</b>			
01.01.01.02.01	ud	Guantes amarillo, Würth Guantes protección amarillo, Würth o equivalente, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales..... 6.78
			<b>TOTAL PARTIDA..... 6.78</b>
01.01.01.02.02	ud	Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth o equivalente, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales..... 7.67
			<b>TOTAL PARTIDA..... 7.67</b>
<b>SUBAPARTADO 01.01.01.03 PROTECCIÓN PARA LAS PIERNAS Y PIÉS</b>			
01.01.01.03.01	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
			<b>TOTAL PARTIDA..... 88.96</b>
01.01.01.03.02	ud	Par botas altas de agua, Würth	
			<b>TOTAL PARTIDA..... 22.65</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBAPARTADO 01.01.01.04 PROTECCIÓN PARA EL CUERPO</b>			
01.01.01.04.01	ud	<b>Cinturón portaherramientas</b> Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales..... 25.21
			<b>TOTAL PARTIDA..... 25.21</b>
01.01.01.04.02	ud	<b>Cinturón antilumbago, con hombreras</b> Cinturón antilumbago, con hombreras, homologado CE, s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales..... 27.50
			<b>TOTAL PARTIDA..... 27.50</b>
01.01.01.04.03	ud	<b>Mono algodón azulina, doble cremallera</b> Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.	
			Resto de obra y materiales..... 15.50
			<b>TOTAL PARTIDA..... 15.50</b>
01.01.01.04.04	ud	<b>Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde</b> Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales..... 6.12
			<b>TOTAL PARTIDA..... 6.12</b>
01.01.01.04.05	ud	<b>Delantal en cuero, serraje especial soldador</b> Delantal en cuero, serraje especial soldador CE, s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales..... 10.75
			<b>TOTAL PARTIDA..... 10.75</b>
<b>SUBAPARTADO 01.01.01.05 PROTECCIÓN ANTICAÍDAS</b>			
01.01.01.05.01	ud	<b>Anticaída c/absorbedor, pinza y mosq., Würth</b> Anticaída con absorbedor de energía con pinza y mosquetón, Würth o equivalente, especial para trabajos en andamios, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales..... 186.00
			<b>TOTAL PARTIDA..... 186.00</b>
<b>APARTADO 01.01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.01.02.01 MALLAS Y REDES</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.01.02.02 VALLAS Y BARANDILLAS</b>			
01.01.02.02.01	m	<b>Valla cerram obras malla electros de acero galv h=2 m</b> Valla para cerramiento de obras y cerramientos provisionales, de h=2 m, realizado con paneles de malla electrosoldada de acero galvanizado de 3,5x2 m y postes de tubo de ø=40 mm unidos a la malla mediante soldadura, y bases de hormigón armado, i/accesorios de fijación, totalmente montada.	
			Mano de obra..... 4.29
			Resto de obra y materiales..... 14.96
			<b>TOTAL PARTIDA..... 19.25</b>
01.01.02.02.02	ud	<b>Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50x1,10 m</b> 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..... 1.39
			Resto de obra y materiales..... 4.47
			<b>TOTAL PARTIDA..... 5.86</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
<b>SUBAPARTADO 01.01.02.03 MARQUESINAS Y VISERAS</b>				
<b>SUBAPARTADO 01.01.02.04 PROTECCIÓN DE HUECOS</b>				
<b>APARTADO 01.01.03 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>SUBAPARTADO 01.01.03.01 SEÑALES Y CARTELES</b>				
01.01.03.01.01	ud	Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico		
		Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.		
			Mano de obra.....	2.78
			Resto de obra y materiales.....	4.20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6.98</b>
01.01.03.01.03	ud	Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico		
		Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.		
			Mano de obra.....	2.78
			Resto de obra y materiales.....	43.48
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>46.26</b>
<b>SUBAPARTADO 01.01.03.02 BALIZAS</b>				
01.01.03.02.01	m	Cinta de balizamiento bicolor		
		Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.		
			Mano de obra.....	0.69
			Resto de obra y materiales.....	0.09
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0.78</b>
01.01.03.02.03	ud	Cono de señalización reflectante		
		Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.		
			Mano de obra.....	0.69
			Resto de obra y materiales.....	10.38
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11.07</b>
01.01.03.02.04	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.....	0.69
			Resto de obra y materiales.....	26.65
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>27.34</b>
<b>SUBAPARTADO 01.01.03.03 SEÑALIZACIÓN VIAL</b>				
01.01.03.03.01	ud	Chaleco reflectante		
		Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.		
			Resto de obra y materiales.....	5.99
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5.99</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>APARTADO 01.01.04 INSTALACIONES PROVISIONALES</b>			
<b>SUBAPARTADO 01.01.04.01 CASETAS</b>			
01.01.04.01.01	ud	<b>Alq. Mensual Caseta prefabricada para oficina de obra</b> 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.	
			Resto de obra y materiales..... 125.20
			<b>TOTAL PARTIDA..... 125.20</b>
01.01.04.01.02	ud	<b>Alq. Mensual Caseta pref. para vestuario, comedor o almacén</b> 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.	
			Resto de obra y materiales..... 90.82
			<b>TOTAL PARTIDA..... 90.82</b>
01.01.04.01.03	ud	<b>Alq. Mensual Caseta prefabricada para sanitarios de obra</b> 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.	
			Resto de obra y materiales..... 113.54
			<b>TOTAL PARTIDA..... 113.54</b>
01.01.04.01.04	ud	<b>Transporte a obra, descarga y recogida caseta provisional obra.</b> Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.	
			Mano de obra..... 27.78
			Resto de obra y materiales..... 204.00
			<b>TOTAL PARTIDA..... 231.78</b>
<b>SUBAPARTADO 01.01.04.02 EQUIPAMIENTO PARA CASETAS</b>			

## CUADRO DE PRECIOS 2

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
<b>APARTADO 01.01.05 PRIMEROS AUXILIOS</b>				
01.01.05.01	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
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>49.88</b>
<b>APARTADO 01.01.06 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>				
01.01.06.02	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.....	13.89
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13.89</b>



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **Presupuesto y mediciones**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



# PRESUPUESTO

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO D DESCOMPUESTOS</b>				
<b>SUBCAPÍTULO D32 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>APARTADO D32A PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>				
<b>SUBAPARTADO D32AA PROTECCIÓN PARA LA CABEZA</b>				
D32AA0020	ud Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth	15.000	8.09	121.35
D32AA0030	ud Tapones antirruidos , Würth	5.000	0.77	3.85
D32AA0040	ud Casco seguridad SH 6, Würth	15.000	17.97	269.55
D32AA0060	ud Gafas antipolvo	5.000	2.52	12.60
<b>TOTAL SUBAPARTADO D32AA PROTECCIÓN PARA LA</b>				<b>407.35</b>
<b>SUBAPARTADO D32AB PROTECCIÓN PARA LAS MANOS Y BRAZOS</b>				
D32AB0010	ud Guantes amarillo, Würth	10.000	6.78	67.80
D32AB0020	ud Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth	20.000	7.67	153.40
<b>TOTAL SUBAPARTADO D32AB PROTECCIÓN PARA LAS</b>				<b>221.20</b>
<b>SUBAPARTADO D32AC PROTECCIÓN PARA LAS PIERNAS Y PIÉS</b>				
D32AC0020	ud Zapatos negro S3, Würth	15.000	88.96	1,334.40
D32AC0040	ud Par botas altas de agua, Würth	15.000	22.65	339.75
<b>TOTAL SUBAPARTADO D32AC PROTECCIÓN PARA LAS</b>				<b>1,674.15</b>
<b>SUBAPARTADO D32AD PROTECCIÓN PARA EL CUERPO</b>				
D32AD0010	ud Cinturón portaherramientas	15.000	25.21	378.15
D32AD0050	ud Cinturón antilumbago, con hombreras	15.000	27.50	412.50
D32AD0060	ud Mono algodón azulina, doble cremallera	15.000	15.50	232.50
D32AD0070	ud Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde	15.000	6.12	91.80
D32AD0080	ud Delantal en cuero, serraje especial soldador	5.000	10.75	53.75
<b>TOTAL SUBAPARTADO D32AD PROTECCIÓN PARA EL</b>				<b>1,168.70</b>

# PRESUPUESTO

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBAPARTADO D32AE PROTECCIÓN ANTICAÍDAS</b>				
D32AE0100	ud Anticaída c/absorbedor, pinza y mosq., Würth	5.000	186.00	930.00
TOTAL SUBAPARTADO D32AE PROTECCIÓN ANTICAÍDAS.....				<b>930.00</b>
TOTAL APARTADO D32A PROTECCIONES INDIVIDUALES.....				<b>4,401.40</b>
<b>APARTADO D32B PROTECCIONES COLECTIVAS</b>				
<b>SUBAPARTADO D32BB VALLAS Y BARANDILLAS</b>				
D32BB0010	m Valla cerram obras malla electros de acero galv h=2 m	60.000	19.25	1,155.00
D32BB0040	ud Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50x1,10 m	100.000	5.86	586.00
TOTAL SUBAPARTADO D32BB VALLAS Y BARANDILLAS .....				<b>1,741.00</b>
TOTAL APARTADO D32B PROTECCIONES COLECTIVAS.....				<b>1,741.00</b>
<b>APARTADO D32C SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>SUBAPARTADO D32CA SEÑALES Y CARTELES</b>				
D32CA0010	ud Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico	3.000	6.98	20.94
D32CA0030	ud Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico	15.000	46.26	693.90
TOTAL SUBAPARTADO D32CA SEÑALES Y CARTELES.....				<b>714.84</b>
<b>SUBAPARTADO D32CB BALIZAS</b>				
D32CB0010	m Cinta de balizamiento bicolor	500.000	0.78	390.00
D32CB0030	ud Cono de señalización reflectante	200.000	11.07	2,214.00
D32CB0040	ud Lámpara para señalización de obras con soporte metálico	200.000	27.34	5,468.00
TOTAL SUBAPARTADO D32CB BALIZAS .....				<b>8,072.00</b>

# PRESUPUESTO

Precios de Construcción en Canarias 2019

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBAPARTADO D32CC SEÑALIZACIÓN VIAL</b>				
D32CC0010	ud Chaleco reflectante	15.000	5.99	89.85
TOTAL SUBAPARTADO D32CC SEÑALIZACIÓN VIAL .....				<b>89.85</b>
TOTAL APARTADO D32C SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y				<b>8,876.69</b>
<b>APARTADO D32D INSTALACIONES PROVISIONALES</b>				
<b>SUBAPARTADO D32DA CASETAS</b>				
D32DA0010	ud Alq. Mensual Caseta prefabricada para oficina de obra	6.000	125.20	751.20
D32DA0020	ud Alq. Mensual Caseta pref. para vestuario, comedor o almacén	6.000	90.82	544.92
D32DA0025	ud Alq. Mensual Caseta prefabricada para sanitarios de obra	6.000	113.54	681.24
D32DA0030	ud Transporte a obra, descarga y recogida caseta provisional obra.	3.000	231.78	695.34
TOTAL SUBAPARTADO D32DA CASETAS.....				<b>2,672.70</b>
TOTAL APARTADO D32D INSTALACIONES PROVISIONALES....				<b>2,672.70</b>
<b>APARTADO D32E PRIMEROS AUXILIOS</b>				
D32E0010	ud Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario	3.000	49.88	149.64
TOTAL APARTADO D32E PRIMEROS AUXILIOS .....				<b>149.64</b>
<b>APARTADO D32F MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>				
D32F0020	h Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal	132.000	13.89	1,833.48
TOTAL APARTADO D32F MANO DE OBRA DE SEGURIDAD .....				<b>1,833.48</b>
TOTAL SUBCAPÍTULO D32 SEGURIDAD Y SALUD.....				<b>19,674.91</b>
TOTAL CAPÍTULO D DESCOMPUESTOS.....				<b>19,674.91</b>
TOTAL.....				<b>19,674.91</b>



## **Trabajo Fin de Grado**

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL SAN JERÓNIMO  
Y CONDUCTORA DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEO HASTA EL COLECTOR GENERAL DE LA  
OROTAVA, EN LOS TT.MM. DE LA OROTAVA Y PUERTO DE LA CRUZ

## **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **Resumen de presupuesto**

**Para optar al título de:** Graduado en Ingeniería Civil

**Autor/es:** Pablo Carayol Durán

**Tutor/es:** Manuel Cruz Gamiz

Septiembre de 2022



# RESUMEN DE PRESUPUESTO

Precios de Construcción en Canarias 2019

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
D	DESCOMPUESTOS.....	19,674.91	100.00
-D32	-SEGURIDAD Y SALUD.....	19,674.91	
--D32A	--PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	4,401.40	
---D32AA	---PROTECCIÓN PARA LA CABEZA.....	407.35	
---D32AB	---PROTECCIÓN PARA LAS MANOS Y BRAZOS.....	221.20	
---D32AC	---PROTECCIÓN PARA LAS PIERNAS Y PIÉS.....	1,674.15	
---D32AD	---PROTECCIÓN PARA EL CUERPO.....	1,168.70	
---D32AE	---PROTECCIÓN ANTICAÍDAS.....	930.00	
--D32B	--PROTECCIONES COLECTIVAS.....	1,741.00	
---D32BB	---VALLAS Y BARANDILLAS.....	1,741.00	
--D32C	--SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	8,876.69	
---D32CA	---SEÑALES Y CARTELES.....	714.84	
---D32CB	---BALIZAS.....	8,072.00	
---D32CC	---SEÑALIZACIÓN VIAL.....	89.85	
--D32D	--INSTALACIONES PROVISIONALES.....	2,672.70	
---D32DA	---CASETAS.....	2,672.70	
--D32E	--PRIMEROS AUXILIOS.....	149.64	
--D32F	--MANO DE OBRA DE SEGURIDAD.....	1,833.48	
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>19,674.91</b>	
	13.00% Gastos generales.....	2,557.74	
	6.00% Beneficio industrial.....	1,180.49	
	SUMA DE G.G. y B.I.	3,738.23	
	7.00% I.G.I.C.....	1,638.92	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>25,052.06</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>25,052.06</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de VEINTICINCO MIL CINCUENTA Y DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

PUERTO DE LA CRUZ, a 5 de septiembre de 2022.

El promotor

La dirección facultativa