

# Ingeniería Civil



## Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y  
CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN  
JUAN DE LA RAMBLA.

**AUTOR:** Diego Domingo Placeres Hernández

**TUTOR:** Manuel Cruz Gámiz

A septiembre de 2022

Título del TFG: “Proyecto de construcción de EBAR San Juan de la Rambla II y conductora de impulsión de saneamiento hasta la EDAR San Juan de la Rambla”

Autor/es: Diego Domingo Placeres Hernández.

Tutor/es Manuel Cruz Gámiz.

Fecha de lectura: *2022/septiembre*

Resumen:

El proyecto que se presenta a continuación tiene como objeto la mejora del sistema de depuración del municipio de San Juan de la Rambla ya que este actualmente realiza vertidos al mar debido a la insuficiencia del mismo. Para ello diseñaremos una estación de bombeo de aguas residuales (EBAR) que separe los elementos sólidos e impulse esta agua hasta la futura estación depuradora de aguas residuales (EDAR) “San Juan de la Rambla – La Guancha” la cual se encontrará a unos 300 metros del municipio.

Las actuaciones que se realizarán en este proyecto serán las siguientes:

- Cambio de bombas en la actual “EBAR San Juan de la Rambla I”
- Conducción de impulsión hasta “EBAR San Juan de la Rambla II”
- Diseño y construcción de “EBAR San Juan de la Rambla II”
- Conducción de impulsión hasta la futura “EDAR San Juan de la Rambla - La Guancha”

Para ello se expondrán las características generales y específicas de una obra civil abordando los aspectos constructivos y económicos necesarios para la correcta ejecución del proyecto.

TFG title: “SPS San Juan de la Rambla II and water drive line to STP San Juan de la Rambla building project”

Author/s: Diego Domingo Placeres Hernández.

Supervisor/s: Manuel Cruz Gámiz.

Reading date: 2022/September

#### Summary:

The following project's purpose is to improve the purification system of San Juan de la Rambla municipality, since the current one is pouring waste to the ocean due to its insufficiency. In order to achieve it, we are going to design a sewage pumping station (SPS) which separates the solid components and pumps the water to the upcoming sewage treatment plant (STP) “San Juan de la Rambla – La Guancha”. This plant will be located about 300 meters from the municipality.

The actions that will be done in this project are the following:

- Pumps change on the current “SPS San Juan de la Rambla I”
- Water drive line to “SPS San Juan de la Rambla II”
- Design and building of “SPS San Juan de la Rambla II”
- Water drive line to the upcoming “STP San Juan de la Rambla - La Guancha”

In order to complete these actions, the general and specific details of a civil work will be expounded, approaching the construction and economic aspects needed for the proper project execution.

## ÍNDICE:

### **DOCUMENTO N°1 – Memoria y Anejos a la Memoria.**

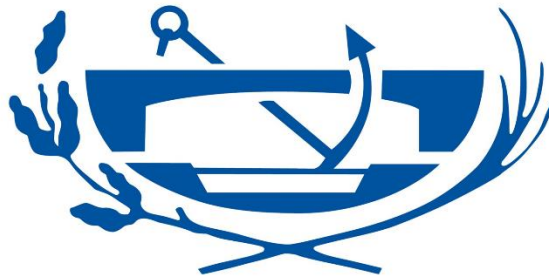
- Memoria
- Anejos a la memoria
  - ANEJO 1: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
  - ANEJO 2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
  - ANEJO 3: DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA
  - ANEJO 4: CÁLCULOS HIDRÁULICOS
  - ANEJO 5: CÁLCULOS ELÉCTRICOS
  - ANEJO 6: MOVIMIENTO DE TIERRAS
  - ANEJO 7: PROGRAMA DE TRABAJOS
  - ANEJO 8: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
  - ANEJO 9: CONTROL DE CALIDAD
  - ANEJO 10: GESTIÓN DE RESIDUOS
  - ANEJO 11: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- **DOCUMENTO N°2: PLANOS**
  - PLANO 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
  - PLANO 2: PLANTA CONJUNTO DE ACTUACIONES
  - PLANO 3: TUBERÍA 1 IMPULSIÓN
  - PLANO 4: SECCIÓN TRANSVERSAL TUBERÍA 1
  - PLANO 5: TUBERÍA 2 IMPULSIÓN
  - PLANO 6: SECCIÓN TRANSVERSAL TUBERÍA 2
  - PLANO 7: PLANTA EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II
  - PLANO 8: SECCIÓN B-B EBAR
  - PLANO 9: SECCIÓN C-C EBAR
  - PLANO 10: SECCIÓN E-E EBAR
  - PLANO 11: PLANTA CIMENTACIÓN EBAR
  - PLANO 12: PLANTA FORJADO EBAR
  - PLANO 13: ARMADURA DE PILARES
  - PLANO 14: DESPIECE DE MURO 1 Y 2

- PLANO 15: DESPIECE DE MURO 3
- PLANO 16: DESPIECE DE MURO 4 Y 5
- PLANO 17: DEPÓSITO DE BOMBAS SUMERGIBLES
- PLANO 18: MODELACIÓN EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II
- PLANO 19: DISEÑO EBAR PROGRAMA "CYPE"
- PLANO 20: ZANJAS TIPO

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

- **DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO**

- Mediciones
- Cuadro de precios N°1
- Cuadro de precios N°2
- Presupuestos parciales
- Resumen del presupuesto



# Ingeniería Civil



## Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y  
CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN  
JUAN DE LA RAMBLA.

## Documento N°1

## MEMORIA

**AUTOR:** Diego Domingo Placeres Hernández

**TUTOR:** Manuel Cruz Gámiz

A septiembre de 2022



## Índice:

1.	Antecedentes y objeto. ....	5
2.	Solución Adoptada. ....	5
3.	Cartografía y topografía. ....	6
3.1.	Sistema de coordenadas utilizado. ....	6
4.	Esquema de diagnóstico preliminar. ....	6
4.1.	Estado actual. ....	6
4.2.	Estado previsto. ....	7
5.	Descripción de las obras proyectadas. ....	8
5.1.	Cambio de bombas en la actual “EBAR San Juan de la Rambla I” ....	8
5.2.	Conducción de impulsión hasta EBAR San Juan de la Rambla II. ....	9
5.3.	Diseño y construcción EBAR San Juan de la Rambla II. ....	10
5.4.	Conducción de impulsión hasta futura EDAR San Juan de la Rambla ....	11
6.	Presupuesto. ....	12
7.	Programa de trabajos. ....	13
8.	Clasificación del contratista. ....	13
9.	Estudio de Seguridad y Salud. ....	13
10.	Control de calidad. ....	13
11.	Gestión de residuos. ....	14
12.	Documentos presentes en el Proyecto. ....	14
13.	Redacción y elaboración. ....	15



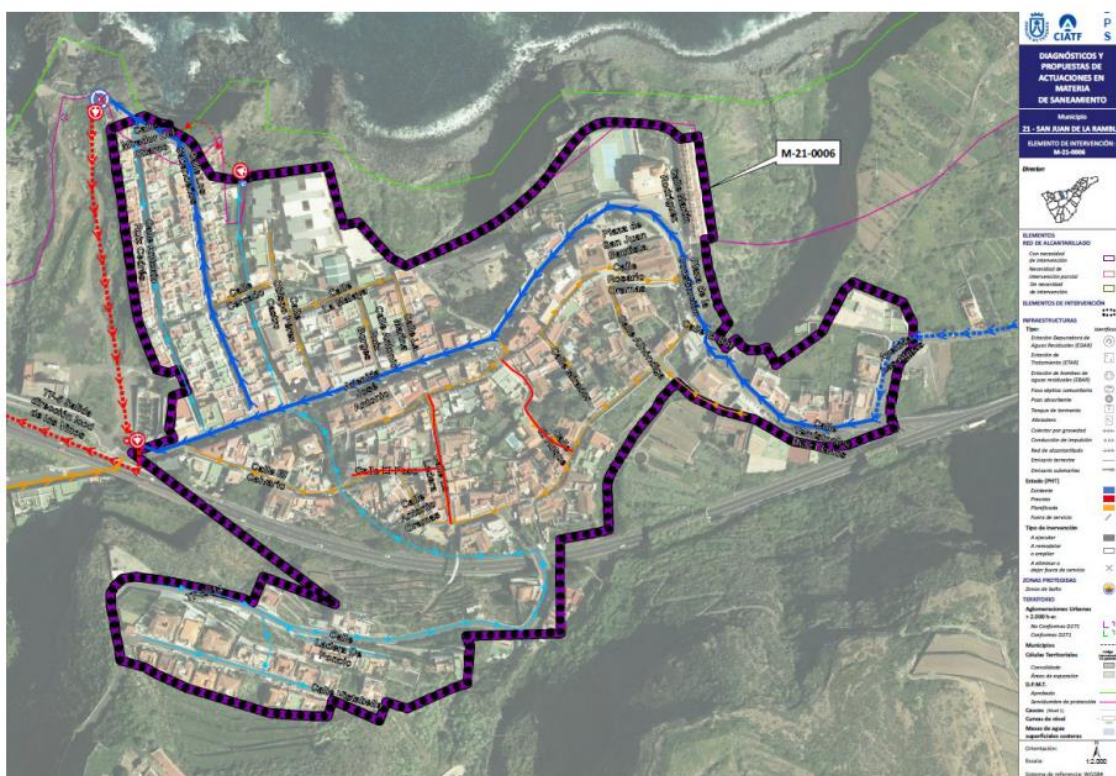


## 1. Antecedentes y objeto.

La pequeña parte de red alcantarillado con la que cuenta el núcleo de San Juan de La Rambla, recoge y conduce las aguas negras hasta la EDAR existente de San Juan de La Rambla (conocida en el Ayto. como EDAR Cooperativa San Juan Bautista). Esta EDAR no funciona correctamente y realiza vertidos al mar con frecuencia, tal y como se recoge en el censo de vertidos desde tierra al mar en Canarias (Cóg. TFSJ01). Este proyecto obedece a subsanar la insuficiencia de depuración en este municipio construyendo nuevas estaciones de bombeo (EBAR) y conducir estas aguas residuales a la futura estación depuradora de aguas residuales (EDAR) “San Juan de la Rambla – La Guancha la cual estará ubicada a las afueras del municipio.

## 1. Solución Adoptada.

La solución adoptada para este proyecto es realizar un cambio de bombas en la ya existente “EBAR San Juan de la Rambla I” y realizar una conductora de impulsión hasta la nueva “EBAR San Juan de la Rambla II”. Esta estación de bombeo conducirá tanto las aguas provenientes del núcleo central del municipio como las de la parte baja del mismo que serán impulsadas gracias a la “EBAR Las Aguas”. A continuación, se adjunta un esquema de lo citado.



Consejo Insular de Aguas de Tenerife

## 2. Cartografía y topografía.

Como base cartográfica para los diferentes estudios asociados a la redacción del Presente Proyecto se ha empleado la cartografía obtenida de GRAFCAN (empresa pública responsable de la producción, mantenimiento y divulgación de la información geográfica en Canarias).

Para la realización de este proyecto se han empleado los siguientes mapas topográficos georreferenciados de la zona de estudio:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	FORMATO
225_TF1634D	Mapa Topográfico 1:1000 (años 2017-2018)	DGN V.8
225_TF1634B	Mapa Topográfico 1:1000 (años 2017-2018)	DGN V.8

### 2.1. Sistema de coordenadas utilizado.

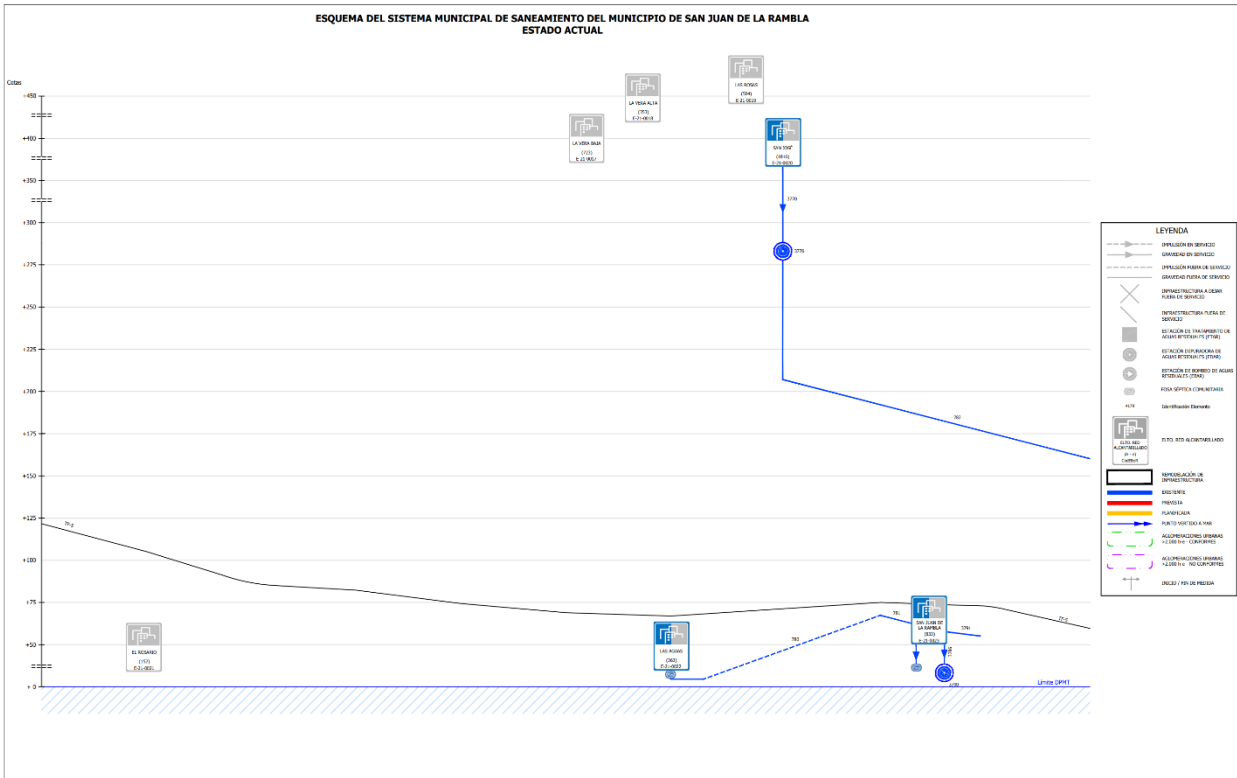
Se ha utilizado el sistema de coordenadas universal transversal de Mercator (en inglés Universal Transverse Mercator, UTM) es un sistema de coordenadas basado en la proyección cartográfica transversa de Mercator, que se construye como la proyección de Mercator normal, pero en vez de hacerla tangente al Ecuador, se la hace secante a un meridiano.

A diferencia del sistema de coordenadas geográficas, expresadas en longitud y latitud, las magnitudes en el sistema UTM se expresan en metros.

## 3. Esquema de diagnóstico preliminar.

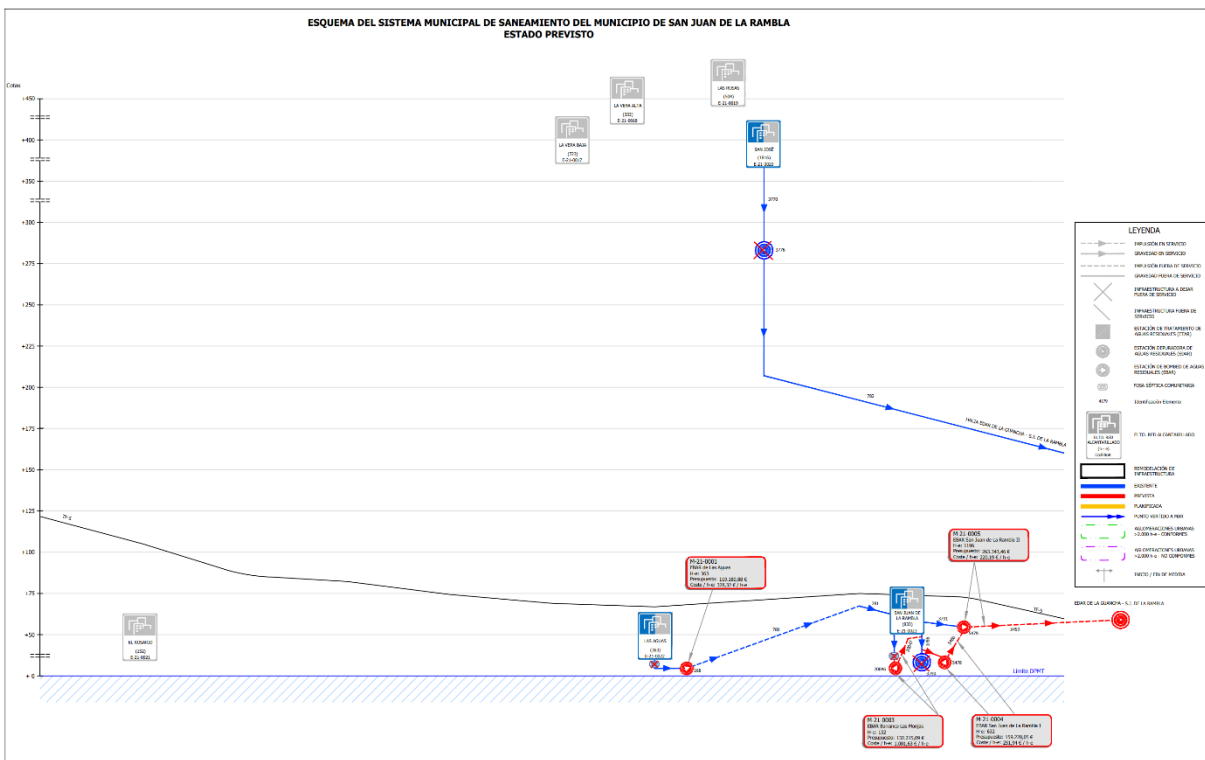
### 3.1. Estado actual.

A continuación, se muestra un pequeño esquema del sistema de saneamiento actual del municipio de San Juan de la Rambla donde podemos observar la insuficiencia de este.



### 3.2. Estado previsto.

Seguidamente se muestra un esquema de la solución adoptada para el saneamiento del municipio.



## 4. Descripción de las obras proyectadas.

### 4.1. Cambio de bombas en la actual “EBAR San Juan de la Rambla I”

En esta actuación se ha optado por el cambio de bombas ya que existe parte del municipio que no se encuentra conectado al sistema de saneamiento. Cuando esto ocurra las bombas actuales no serán capaces de impulsar este volumen de agua. Por ello hemos escogido dos electrobombas Vórtex DRV/A100-180-35 que estarán capacitadas para bombear 8,36 LPS en tres horas.

# DRV



**Electrobombas sumergibles para aguas fecales – Vortex** (Ex dII BT4-EN50.014/EN50.018)

Electrobombas sumergibles vortex, principalmente diseñadas para bombear aguas residuales y fecales con sólidos en suspensión. Particularmente adecuadas para comunidades, plantas de tratamientos de aguas o con altos contenidos de sólidos, aplicaciones civiles y usos industriales en general.



Se pueden usar en instalaciones fijas y móviles



Impulsor Vortex



#### Datos técnicos

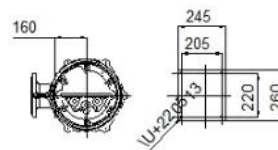
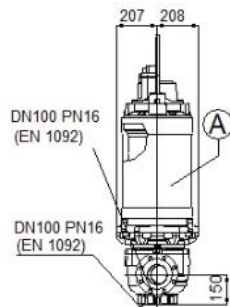
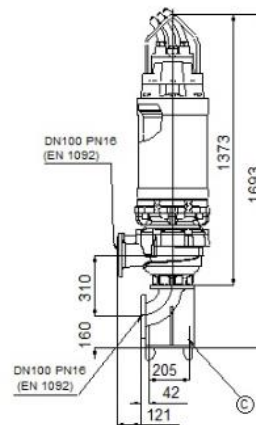
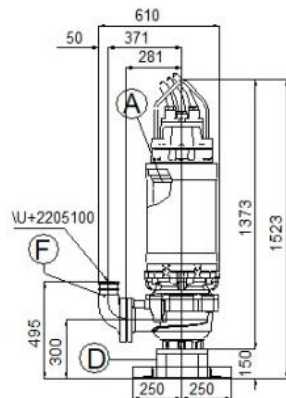
Motor	IE3
Max. inmersión	7 m
Temperatura máx. del líquido	40°C
Refrigeración	Mediante líquido vehiculado
Máx. paso de sólidos	100 mm
Polos	2 y 4
Aislamiento	Clase H
Grado protección	IP68
Tensión	- Monofásica 230V ±10% - Trifásica 400V ±10% (hasta 4 kW) - Trifásica 400/690V ±10% (A partir de 4 kW)

#### Accesorios

- Accesorios DRV**  
Kits de acoplamiento, curva 90°, brida roscada, soporte pie, etc..
- Reguladores de nivel**
- Cuadros**  
Cuadros para bombas aguas residuales

#### Materiales

Cuerpo de impulsión	Hierro fundido GG-25
Impulsor, carcasa y tapa motor	Hierro fundido GG-25
Eje motor	AISI 420B
Cierre mecánico	- SiC/Silicio. - Carbón/Cerámica (modelo A32-92-0,5)
Cable	Neopreno H07RN/F (10 m).



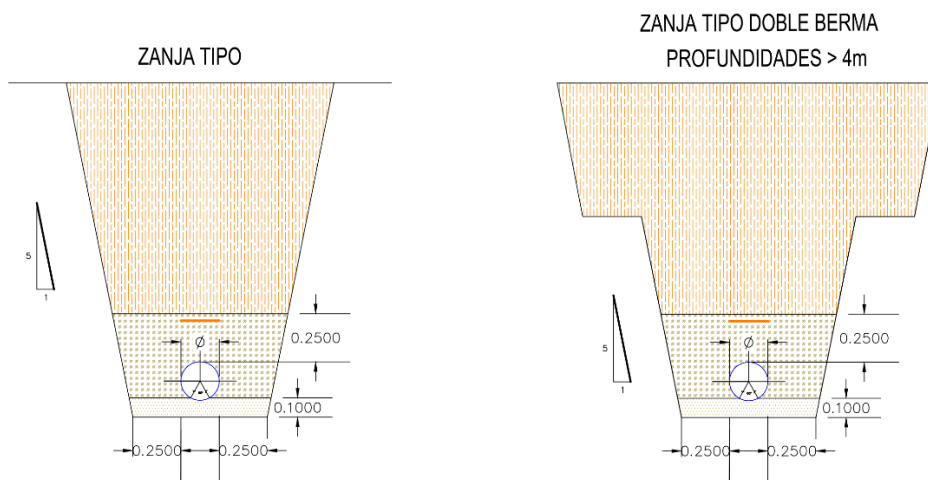
## 4.2. Conducción de impulsión hasta EBAR San Juan de la Rambla II

Para realizar esta impulsión hemos elegido una tubería de PVC-O debido a sus grandes capacidades mecánicas ya que actualmente es la mejor solución para el transporte de agua a presión disponible en el mercado. El diámetro de esta tubería es de 110 mm cumpliendo con la presión máxima (PN16) y tomando un punto final como emisario para garantizar presión en el último nudo propuesto. La velocidad en el interior de la tubería es aproximadamente 1,5 m/s y tiene una longitud aproximada de 180 metros.



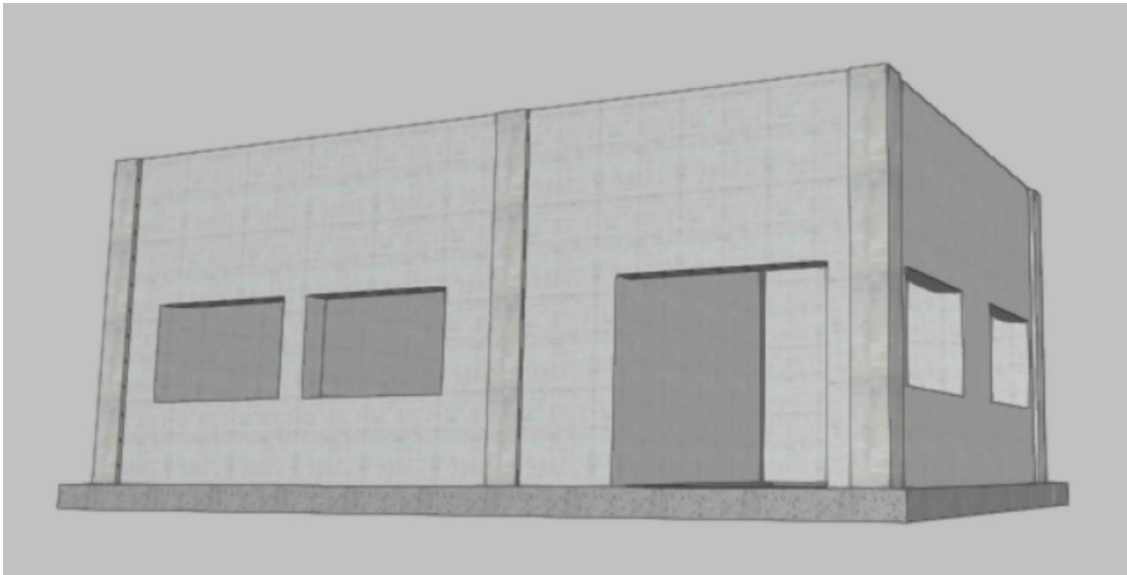
IMPULSIÓN CIVIL 3D

Su trazado discurre bajo tierra y materiales rocosos por lo que el esfuerzo mecánico que debe soportar es muy bajo. Por ello y debido a que no tenemos tráfico sobre ella no tendremos problemas de aplastamiento de esta. A continuación, se muestra la zanja tipo seleccionada para esta tubería donde en determinados puntos debe hacerse una doble berma debido a la profundidad de la misma.

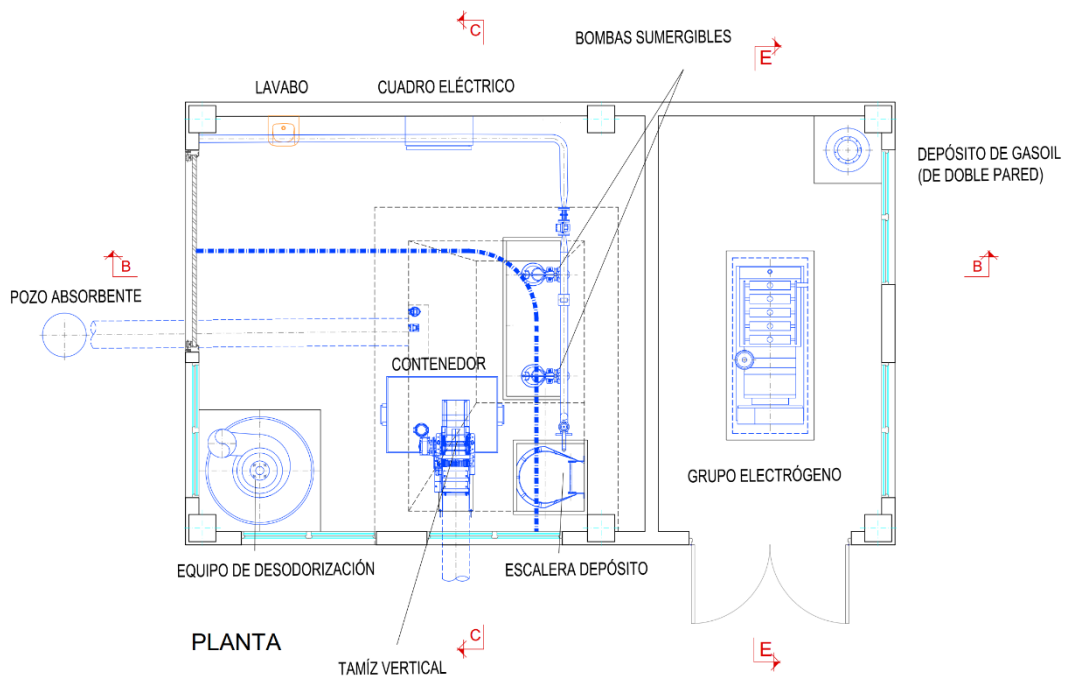


### 4.3. Diseño y construcción EBAR San Juan de la Rambla II.

Para el diseño de esta estación de bombeo hemos utilizado el programa “CYPE” donde gracias a su función “CYPECAD” hemos obtenido tanto los m<sup>3</sup> de hormigón necesarios como las armaduras de muros y pilares.



Modelado obtenido gracias a Cypecad



Planta EBAR San Juan de la Rambla II

## 4.4. Conducción de impulsión hasta futura EDAR San Juan de la Rambla

Esta conducción se realizará con tuberías de PVC-O donde hemos elaborado un previo estudio de las alternativas económicas.

En estas alternativas obtendremos la mejor relación entre el coste del bombeo de las electrobombas y los diferentes diámetros de estudio diseñando la impulsión con tuberías de 110 mm. La electrobomba sumergida para aguas fecales elegida es la Vórtex DRV/A80-235-18,2.

Las especificaciones y dimensionamiento de esta bomba son los siguientes:

# DRV

CE

**Electrobombas sumergibles para aguas fecales – Vortex** (Ex dIBT4-EN50.014/EN50.018)

Electrobombas sumergibles vortex, principalmente diseñadas para bombear aguas residuales y fecales con sólidos en suspensión. Particularmente adecuadas para comunidades, plantas de tratamientos de aguas o con altos contenidos de sólidos, aplicaciones civiles y usos industriales en general.



### Materiales

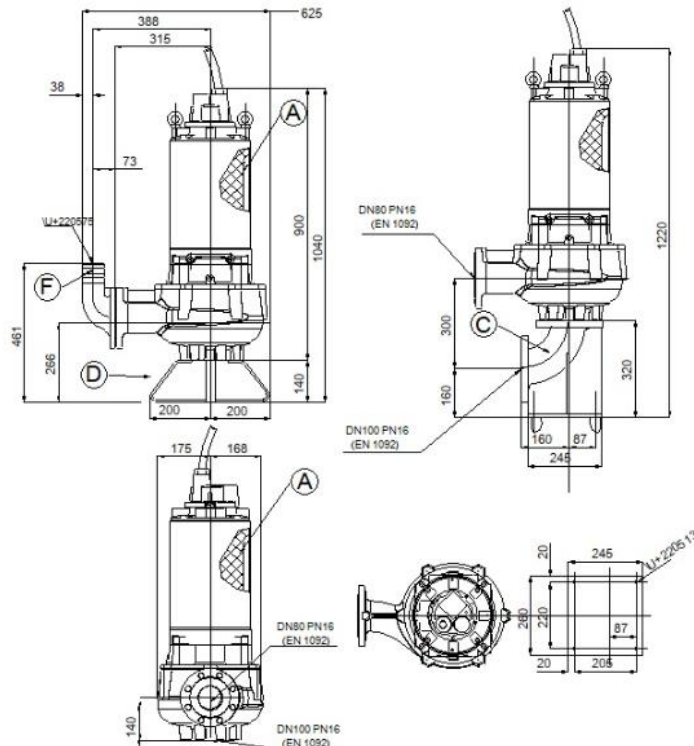
Cuerpo de impulsión	Hierro fundido GG-25
Impulsor, carcasa y tapa motor	Hierro fundido GG-25
Eje motor	AISI 420B
Cierre mecánico	- SiC/Silicio. - Carbón/Cerámica (modelo A32-92-0,5)
Cable	Neopreno H07RN/F (10 m).

### Datos técnicos

Motor	IE3
Max. inmersión	7 m
Temperatura máx. del líquido	40°C
Refrigeración	Mediante líquido vehiculado
Máx. paso de sólidos	100 mm
Polos	2 y 4
Aislamiento	Clase H
Grado protección	IP68
Tensión	- Monofásica 230V ±10% - Trifásica 400V ±10% (hasta 4 kW) - Trifásica 400/690V ±10% (A partir de 4 kW)

### Accesorios

- Accesorios DRV**  
Kits de acoplamiento, curva 90°, brida roscada, soporte pie, etc..
- Reguladores de nivel**
- Cuadros**  
Cuadros para bombas aguas residuales





Gracias a esta bomba conseguiremos impulsar 11,86 LPS en aproximadamente cuatro horas. Esta impulsión se ha propuesto en la franja horaria de 14-18h ya que después de un estudio del precio de la luz hemos observado la bajada del precio en estos periodos (horas valle).

## 5. Presupuesto.

A continuación, se muestra el resumen del presupuesto del “Proyecto de construcción de EBAR San Juan de la Rambla II y conductora de impulsión de saneamiento hasta la EDAR San Juan de la Rambla.

### RESUMEN DE PRESUPUESTO

#### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS CONEXIÓN CON FUTURA EDAR .....	16,588.37	6.68
02	TUBERÍA PARA CONEXIÓN CON FUTURA EDAR .....	6,452.87	2.60
03	ACERO PARA CONEXIÓN CON FUTURA EDAR .....	826.56	0.33
04	DEPÓSITO Y CIMENTACION EBAR .....	11,612.16	4.67
05	ESTRUCTURA EBAR .....	17,758.34	7.15
06	EDIFICIO Y URBANIZACIÓN .....	14,680.87	5.91
07	POZO DE GRUESOS .....	8,479.34	3.41
08	CANAL DE DESBASTE .....	22,326.07	8.98
09	CÁMARAS DE REGULACIÓN.....	15,599.36	6.28
10	DESODORIZACIÓN.....	7,236.64	2.91
11	ELECTROBOMBAS .....	49,794.86	20.04
12	FONTANERÍA.....	213.02	0.09
13	CUADRO ELÉCTRICO .....	5,126.29	2.06
14	GRUPO ELECTRÓGENO.....	9,578.67	3.85
15	ALUMBRADO .....	4,698.13	1.89
16	CAMBIO DE BOMBAS EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA I.....	33,562.20	13.51
17	SEGURIDAD Y SALUD.....	12,518.73	5.04
18	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	11,432.73	4.60
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>248,485.21</b>	
	13.00 % Gastos generales.....	32,303.08	
	6.00 % Beneficio industrial.....	14,909.11	
	Suma.....	47,212.19	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IGIC</b>	<b>295,697.40</b>	
	7% IGIC.....	20,698.82	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>316,396.22</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRESCIENTOS DIECISÉIS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

SAN JUAN DE LA RAMBLA, 05 de septiembre de 2022.

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO CON VEINTIÚN CÉNTIMOS (248.485,21€)**.

El presupuesto final asciende a un importe de **TRESCIENTOS DIECISÉIS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS (316.396,22)**.

## 6. Programa de trabajos.

El plazo de ejecución previsto en este proyecto es de aproximadamente **CINCO (5) meses**. Para ello se ha realizado un programa de trabajos adjuntado en el Anejo 7.

## 7. Clasificación del contratista.

En este proyecto se determina la Clasificación del Contratista que ha de exigirse en la licitación de las obras definidas en el presente proyecto, en cumplimiento de lo previsto en La ley 9/2017, de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23-UE y 2014/24-Ue, de 26 de febrero de 2014 el cual dispone el umbral de exigencia de clasificación en 500.000 € para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras.

En el antiguo Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (aprobado en el Real Decreto 1098/01 de 12 de octubre) establece en su Artículo 25 los grupos y subgrupos de aplicación en la clasificación del contratista de la obra donde clasificamos nuestro proyecto como:

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA		
GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
E	1	C

## 8. Estudio de Seguridad y Salud.

El estudio de seguridad y salud de la obra se estudiará en el Anejo N11 del presente proyecto.

## 9. Control de calidad.

El presente plan de control recoge las pautas formales para el aseguramiento de la calidad de los materiales a emplear en la obra “Proyecto de construcción de EBAR San Juan de la Rambla II y conductora de impulsión de saneamiento hasta la EDAR San Juan de la Rambla” en el Anejo N9.

Los ensayos de materiales recogidos en el presente Plan de Control deberán ser realizados por un laboratorio acreditado al menos en las áreas VSG, EHA y GTL (o las denominaciones correspondientes a las citadas áreas de ensayo) inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos Acreditados. El laboratorio será asignado a la obra por parte de la Constructora que ejecute las obras con la autorización de la Dirección de las obras o como esta determine.

## 10. Gestión de residuos.

La gestión de residuos se encuentra en el Anejo 10 del proyecto cumpliendo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

## 11. Documentos presentes en el Proyecto.

### - DOCUMENTO Nº1 MEMORIA:

- ANEJO 1: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
- ANEJO 2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
- ANEJO 3: DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA
- ANEJO 4: CÁLCULOS HIDRÁULICOS
- ANEJO 5: CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- ANEJO 6: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- ANEJO 7: PROGRAMA DE TRABAJOS
- ANEJO 8: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ANEJO 9: CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO 10: GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO 11: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

### - DOCUMENTO Nº2: PLANOS

- PLANO 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- PLANO 2: PLANTA CONJUNTO DE ACTUACIONES
- PLANO 3: TUBERÍA 1 IMPULSIÓN
- PLANO 4: SECCIÓN TRANSVERSAL TUBERÍA 1
- PLANO 5: TUBERÍA 2 IMPULSIÓN
- PLANO 6: SECCIÓN TRANSVERSAL TUBERÍA 2
- PLANO 7: PLANTA EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II
- PLANO 8: SECCIÓN B-B EBAR
- PLANO 9: SECCIÓN C-C EBAR
- PLANO 10: SECCIÓN E-E EBAR
- PLANO 11: PLANTA CIMENTACIÓN EBAR
- PLANO 12: PLANTA FORJADO EBAR
- PLANO 13: ARMADURA DE PILARES

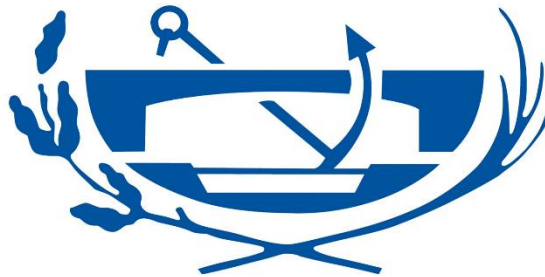
- PLANO 14: DESPIECE DE MURO 1 Y 2
  - PLANO 15: DESPIECE DE MURO 3
  - PLANO 16: DESPIECE DE MURO 4 Y 5
  - PLANO 17: DEPÓSITO DE BOMBAS SUMERGIBLES
  - PLANO 18: MODELACIÓN EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II
  - PLANO 19: DISEÑO EBAR PROGRAMA “CYPE”
  - PLANO 20: ZANJAS TIPO
- **DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
  - **DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO**

## **12. Redacción y elaboración.**

Este proyecto ha sido realizado por D. Diego Domingo Placeres Hernández, optando al título de Ingeniería civil, tutorizado por D. Manuel Cruz Gámiz, profesor asociado de la Universidad de La Laguna.

**PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z**

Firmado digitalmente por  
PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
23:12:44 +01'00'



# Ingeniería Civil



## Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y  
CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN  
JUAN DE LA RAMBLA.

## Documento N°1

### Anejo 1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

**AUTOR:** Diego Domingo Placeres Hernández

**TUTOR:** Manuel Cruz Gámiz

A septiembre de 2022



## Índice:

1. Introducción.....	5
2. Cartografía y sistema de referencia.....	5
2.1. Sistema de coordenadas empleado.....	6
2.2. Mapas topográficos empleados.....	6
3. Replanteo.....	7
4. Bibliografía.....	8





## 1. Introducción.

El objeto del presente anejo consiste en exponer la procedencia de la base cartográfica empleada en la redacción de “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN JUAN DE LA RAMBLA”. Se busca que esta tenga una definición del terreno lo más exacta posible de manera que se facilite la precisión de cálculos y dimensiones geométricas de todos los elementos estructurales.

## 2. Cartografía y sistema de referencia.

Para la realización del Anejo de Cartografía y Topografía del proyecto se siguen los siguientes pasos:

- Establecimiento de escalas y precisiones de planos. En función del tipo de actuación serán adecuadas unas ciertas escalas que permitan representar las formas del terreno que afectan al conjunto del proyecto
- Obtención de la cartografía existente. Se debe analizar la calidad y la escala disponibles. Habitualmente, la escala de la cartografía existente suele ser mucho mayor que la escala adecuada para definir correctamente la obra y poder obtener dimensiones geométricas. De este modo la cartografía existente con frecuencia solo sirve para tener una idea general de la morfología del terreno, y se requerirá la realización de trabajos topográficos para poder definir con exactitud y precisión la zona de actuación.
- Decisión sobre el método de realización de trabajos topográficos. Pueden realizarse los mapas topográficos mediante fotografías aéreas, topografía clásica o G.P.S y a través de Modelos Digitales del Terreno (MDT). El vuelo suele utilizarse en obras de gran superficie y en obras lineales, mientras que la topografía clásica es utilizada en obras que abarquen un área más reducida.

Como base cartográfica para los diferentes estudios asociados a la redacción del Presente Proyecto se ha empleado la cartografía obtenida de GRAFCAN (empresa pública responsable de la producción, mantenimiento y divulgación de la información geográfica en Canarias).

La sociedad mercantil *CARTOGRÁFICA DE CANARIAS, S.A.* adscrita a la referida Consejería, tiene la condición de medio instrumental y servicio técnico propio de la Administración Pública de la CCAA. de Canarias y de las entidades públicas vinculadas o dependientes de la misma (según Decreto 188/2011 de 15 de octubre). Asimismo, en conformidad con el Acuerdo de Gobierno de 31 de octubre de 2019, se reconoce a esta misma sociedad mercantil pública, su condición de medio propio personificado de la Administración pública de la CC.AA. de Canarias y de sus entidades públicas vinculadas o dependientes. Asimismo, el objeto social de la empresa recogido en el art. 2 de sus Estatutos (última modificación nºprotocolo 741 de 27 marzo de 2017) comprende actividades dentro de las anteriormente indicadas, tales como:

-Diseño, especificación, producción, control de calidad, mantenimiento y actualización de cartografías básicas, derivadas y temáticas (...);



## 2.2. Mapas topográficos empleados.

Para la realización de este proyecto se han empleado los siguientes mapas topográficos georreferenciados de la zona de estudio:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	FORMATO
225_TF1634D	Mapa Topográfico 1:1000 (años 2017-2018)	DGN V.8
225_TF1634B	Mapa Topográfico 1:1000 (años 2017-2018)	DGN V.8

## 3. Replanteo.

A continuación, se muestra la tabla de replanteo con sus coordenadas x,y para el eje de las tuberías de impulsión que unirá las futuras estaciones de bombeo de aguas residuales extraídas del CIVIL 3D.

“EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA I”- “EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II”

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	PK ALINEAMIENTO
1	3142079.797	337982.3891	alineamiento - 0+00.00
2	3142061.511	337985.8386	alineamiento - 0+18.61
3	3142043.225	337989.2882	alineamiento - 0+37.22
4	3142024.938	337992.7377	alineamiento - 0+55.83
5	3142006.652	337996.1873	alineamiento - 0+74.44
6	3141988.366	337999.6368	alineamiento - 0+93.04
7	3141970.079	338003.0863	alineamiento - 1+11.65
8	3141951.793	338006.5359	alineamiento - 1+30.26
9	3141933.507	338009.9854	alineamiento - 1+48.87
10	3141915.22	338013.435	alineamiento - 1+67.48
11	3141896.934	338016.8845	alineamiento - 1+86.09

COORDENADAS EXTRAÍDAS DE CIVIL 3D

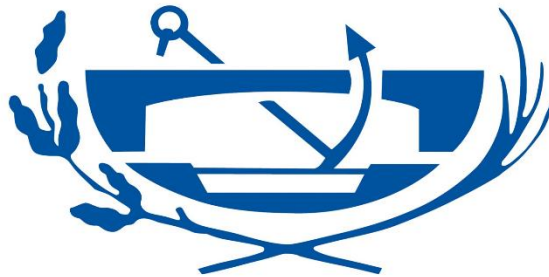
“EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II”- “EDAR SAN JUAN DE LA RAMBLA”

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	PK ALINEAMIENTO
1	3141931.636	338204.1547	alineamiento - 0+00.00
2	3141932.138	338165.9235	alineamiento - 0+34.27
3	3141932.16	338165.9238	alineamiento - 0+46.51
4	3141932.117	338165.9209	alineamiento - 0+68.41
5	3141932.159	338165.9285	alineamiento - 0+82.91
6	3142390.193	338252.0053	alineamiento - 0+96.42
7	3141937.055	338145.1655	alineamiento - 1+09.83
8	3141948.103	338106.0414	alineamiento - 1+18.44
9	3141962.522	338068.0304	alineamiento - 1+32.42
10	3141969.954	338052.5228	alineamiento - 1+41.49
11	3141969.312	338052.2466	alineamiento - 1+51.40
12	3141969.504	338051.9878	alineamiento - 1+60.83
13	3141969.792	338051.8429	alineamiento - 1+77.11
14	3142010.998	338042.0246	alineamiento - 1+88.46
15	3141932.16	338165.9262	alineamiento - 1+88.46
16	3141946.411	338105.4828	alineamiento - 1+90.12

COORDENADAS EXTRAÍDAS DE CIVIL 3D

PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:01:40 +01'00'



# Ingeniería Civil



## Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y  
CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN  
JUAN DE LA RAMBLA

## Documento N°1

## Anejo 2. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

**AUTOR:** Diego Domingo Placeres Hernández

**TUTOR:** Manuel Cruz Gámiz

A Septiembre de 2022



## Índice:

1.	Introducción.....	5
1.1.	Localización de la zona de estudio.....	5
2.	Contexto Geográfico y Geológico general.....	6
2.1.	Contexto Geológico Local. ....	7
2.2.	Contexto Geotécnico Local. ....	9
2.2.1.	Unidad V: MATERIALES PIROCLÁSTICOS.....	10
2.2.2.	Unidad IV: COLADAS BASÁLTICAS SANAS.....	11
2.2.3.	Unidad II: COLADAS Y MACIZOS SÁLICOS.....	12
3.	Nivel freático.....	13
4.	Sismicidad. ....	14
4.1.	Aplicación de la norma sismorresistente.....	15
5.	APÉNDICE N°1 MAPA GEOLÓGICO DE ICOD DE LOS VINOS.....	17





## 1. Introducción.

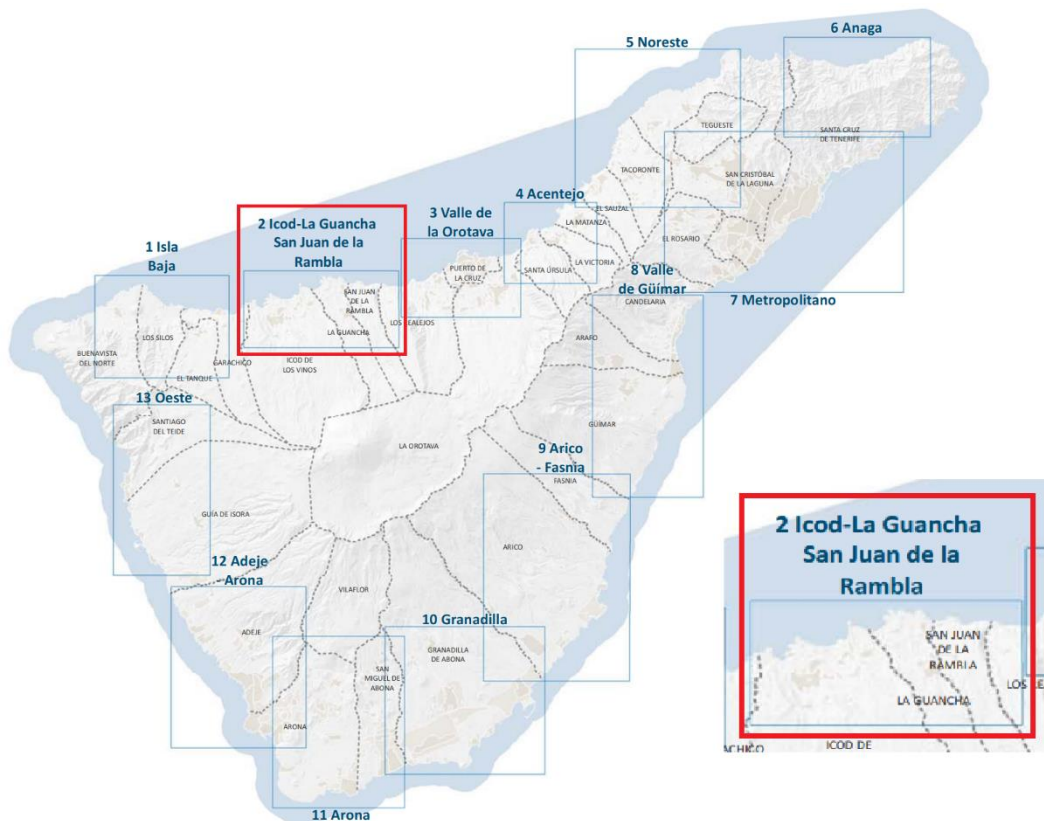
En el presente Anejo 3 realizaremos el estudio geológico y geotécnico de la obra situada en el municipio de San Juan de La Rambla correspondiente al proyecto “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN JUAN DE LA RAMBLA”.

Para la realización de este anejo extraeremos información del Instituto Geológico y Minero de España, de su visor Cartográfico y del visor de GRAFCAN principalmente.

### 1.1. Localización de la zona de estudio.

Según el Plan Hidrológico de Tenerife, la zona de estudios se enclava en el denominado sistema Icod- La Guancha, San Juan de la Rambla-Icod Alto situado al norte de la isla.

En los mapas de detalle adjuntos podemos ver la localización de éste sistema de actuación:



SISTEMAS TERRITORIALES DEL PHT

## 2. Contexto Geográfico y Geológico general.

Tenerife se encuentra aproximadamente en la zona central del archipiélago canario, entre las islas de Gran Canaria y La Gomera. La primera, está situada al sureste de ésta, separada por unos 60 km; y La Gomera está al suroeste, a unos 30 km. La distancia que la separa del continente africano es de 284 km.

Debido al pico Teide, es conocida popularmente en el resto de Islas como 'isla picuda'. Tiene cierta forma triangular, ejerciendo de vértices la Punta de Anaga, al este, la Punta de Teno, al noroeste y la Punta de Rasca, al sur.

Es la Isla más extensa del Archipiélago con una superficie de 2.057 km<sup>2</sup>. Tiene longitudes variables entre sus vértices, con 84 km entre las Puntas de Anaga y Teno, 80 km entre la Punta de Rasca y la de Anaga, y 40 km entre Teno y Rasca.

La Isla es una enorme montaña formada por la acumulación de materiales volcánicos, como una gran pirámide que, naciendo en la costa, generalmente alta y acantilada, va ascendiendo con gran pendiente hacia el centro. Está culminada por el circo o caldera de Las Cañadas, situada en la base del complejo Teide-Pico Viejo, que, con 3.718 m, se erige como la máxima altitud de Canarias y del territorio español.

Dentro del relieve insular, destaca la Cordillera Dorsal o Dorsal de Pedro Gil, una barrera montañosa que atraviesa la Isla de noreste a suroeste, dividiéndola en las vertientes norte y sur. Conecta con La Cañadas del Teide, y esta lo hace a su vez con las otras dorsales de la Isla, la Dorsal de Abeque, ubicada en el extremo noroeste, con dirección noroeste-sureste; y la Dorsal Sur, con dirección norte-sur. A partir de ellas nacen muchos de los barrancos más importantes de la Isla, y desde la de Pedro Gil también surgen los Valles de La Orotava y de Güímar.

Las zonas más antiguas de Tenerife son las de Anaga, Teno y algunos sectores de la Dorsal Sur, coincidiendo con la zona de Roque del Conde, en Adeje. Constituyen los macizos antiguos, que emergieron a la superficie desde el fondo oceánico como islas independientes, quedando unidos posteriormente al conjunto de Tenerife por el relleno de materiales lávicos procedente de erupciones más recientes. Son terrenos abruptos, con grandes acantilados y surcados por numerosos barrancos, que suelen ser estrechos y profundos.

Al oeste de la península de Anaga, existe una zona de relleno compuesta por la Vega de La Laguna y la Meseta de Los Rodeos. Es un sector muy húmedo de la Isla, cubierto por una espesa niebla durante muchos días al año, que se estanca, favorecida por la orografía del lugar. Constituyen el tránsito previo a la barrera montañosa más importante de la Isla, la Dorsal de Pedro Gil; y también, a partir de aquí, comienza la rampa lávica que llega hasta la capital, Santa Cruz de Tenerife.

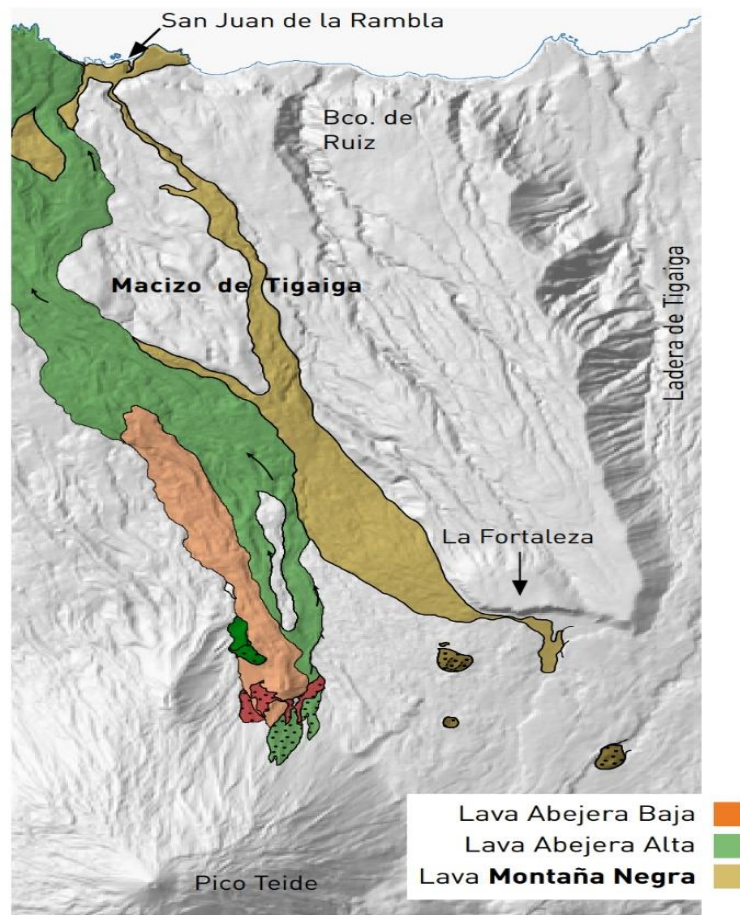
Existe una marcada diferencia entre las dos vertientes insulares, fundamentalmente por factores climáticos como la orientación, altitud y disposición del relieve. Estos hacen que la vertiente norte, abierta a los alisios del noreste, sea la más húmeda y rica vegetalmente; y la sur, la más árida y seca.

El territorio de San Juan de la Rambla se presenta como una enorme rampa, en ocasiones de extremada pendiente, que nace por encima de los 2.000 metros de altitud, en su contacto con el Parque Nacional del Teide, y muere entre acantilados y una estrecha plataforma litoral a orillas del Atlántico.

## 2.1. Contexto Geológico Local.

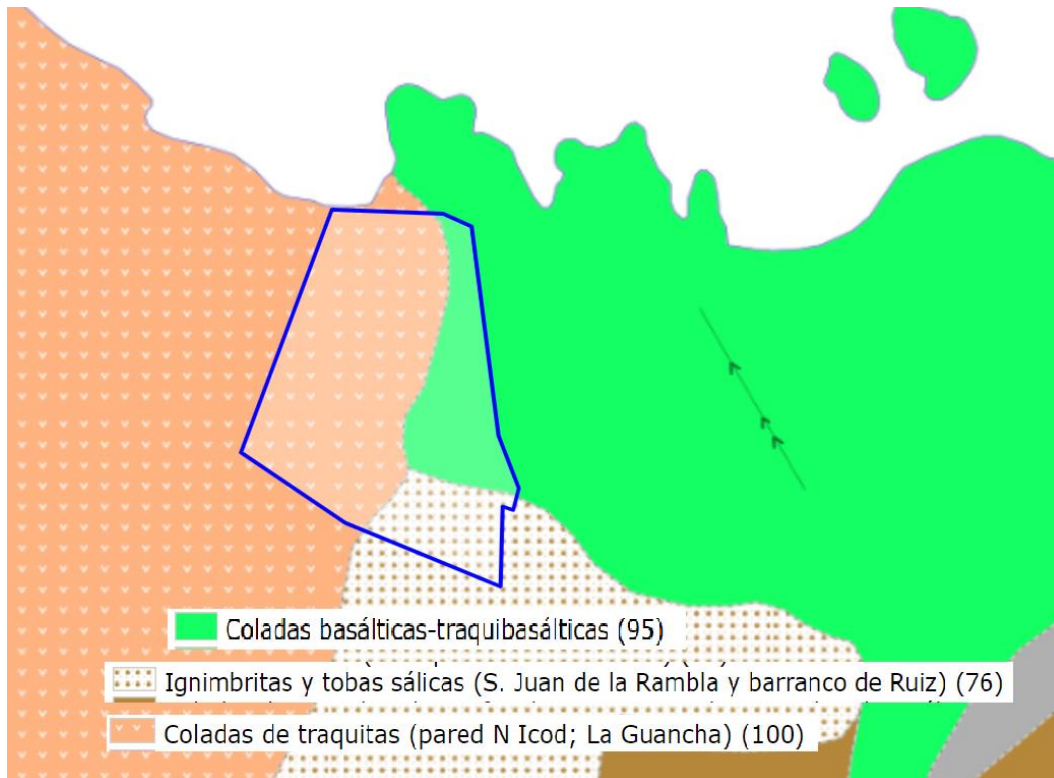
Montaña Negra es el cono volcánico más destacado de un grupo de bocas eruptivas donde surgieron las lavas sobre las que se asienta la población de San Juan de la Rambla. La corriente de lava tiene un recorrido de 11,5 km desde las cercanías de La Fortaleza, en la cota 2.050 m.

En el mapa geológico, los ríos de lava representados marcan, aproximadamente, parte de la frontera de la caldera de deslizamiento de Icod-La Guancha pero uno de los brazos de la colada de lava de Montaña Negra desbordó los límites y discurrió sobre el macizo de Tigaiga, para terminar encauzándose en el barranco que desemboca en San Juan de la Rambla.



LA CALDERA DE TIGAIGA

Gracias a la herramienta del visor de Grafcan podemos observar las diferentes coladas sobre este municipio en el que hemos delimitado la zona de estudio donde se va a ejecutar nuestra obra:



MAPA GEOLÓGICO. GRAFCAN.

Donde observamos tres principales unidades geológicas:

- Coladas basálticas-traquibasálticas:

Es un conjunto de conos estrombolianos dispersos dentro de la Caldera de las Cañadas, situados, muchos de ellos, en el centro de convergencia de los tres ejes de rift de la isla.

Entre los volcanes más representativos están: Montaña Negra, Montaña de los Tomillos, Mostaza, los conos en la base de la pared, al comienzo de las Siete Cañadas, y los pequeños conos en las laderas SE de Pico Viejo. Estos centros estrombolianos están compuestos por bombas, lapillis y cenizas.

Las coladas emitidas por estos volcanes son de composición básica e intermedia que se disponen en la base de todo el conjunto de Montaña Blanca y Montaña Rajada, llegando hasta la pared de Cañadas. Tienen composiciones variadas, predominando los términos basálticos olivínopiroxénicos.

Especial mención merece el grupo de volcanes del arco final (extremo norte) de la pared de Cañadas: La pared de Arenas Negras. De una u otra forma, la actividad volcánica del eje de la Dorsal de Pedro Gil nunca ha cesado. Nuevas erupciones estrombolianas basálticas emitieron coladas y piroclastos que cerraron la parte delantera de la cabecera del valle de La Orotava.

- Ignimbritas y tobas sálicas:

En el afloramiento de San Juan de la Rambla, las ignimbritas tienen potencias del orden de 40 m y forman bancales mal individualizados con disyunción columnar grosera. Presentan clastos de fonolitas de hasta 30 cm dentro de una matriz parda o pardo-rojiza, y otros sálicos con cierto estiramiento. Este afloramiento tiene una edad radiométrica de 1,24 Ma.

Las tobas sálicas del barranco de Ruíz tienen una textura soldada con abundantes clastos sálicos (traquitas y fonolitas) y de traquibasaltos.

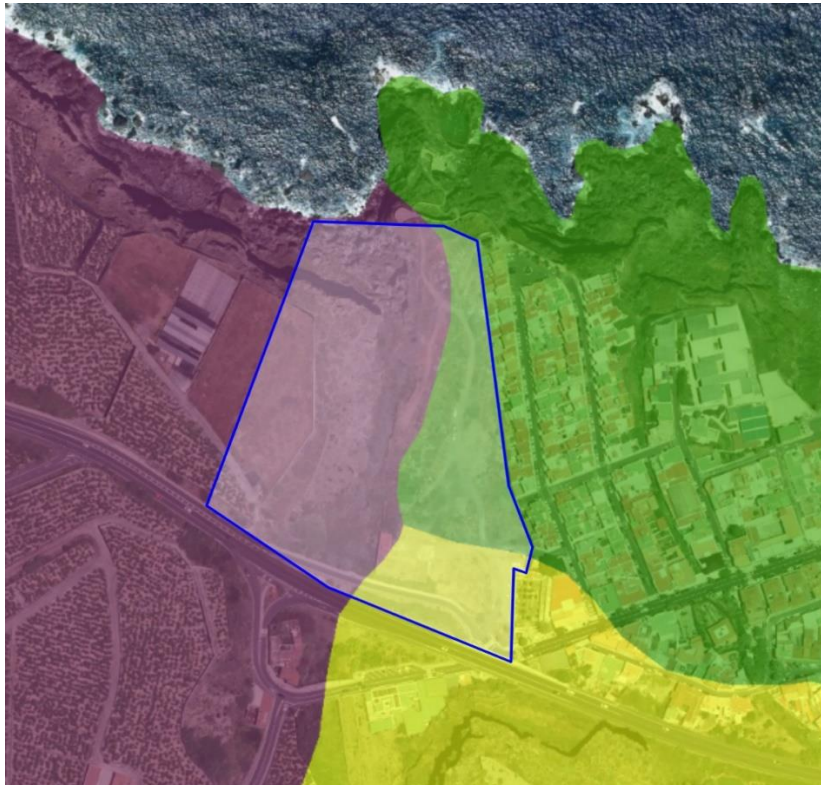
- Coladas de traquitas:

No tienen centro de emisión conocido, aunque pueden estar relacionados con las que proceden de la zona del Teide. Son coladas grisáceas de base fragmentaria, con tipos afaníticos y otros más cristalinos. Como mineral principal está el feldespato potásico.

## 2.2. Contexto Geotécnico Local.

Las unidades geológicas descritas anteriormente se han agrupado en unidades geotécnicas debido principalmente a criterios de comportamiento geotécnicos y geomecánicos por lo que se han agrupado en la misma unidad geotécnica los materiales de diferentes dominios geológicos.

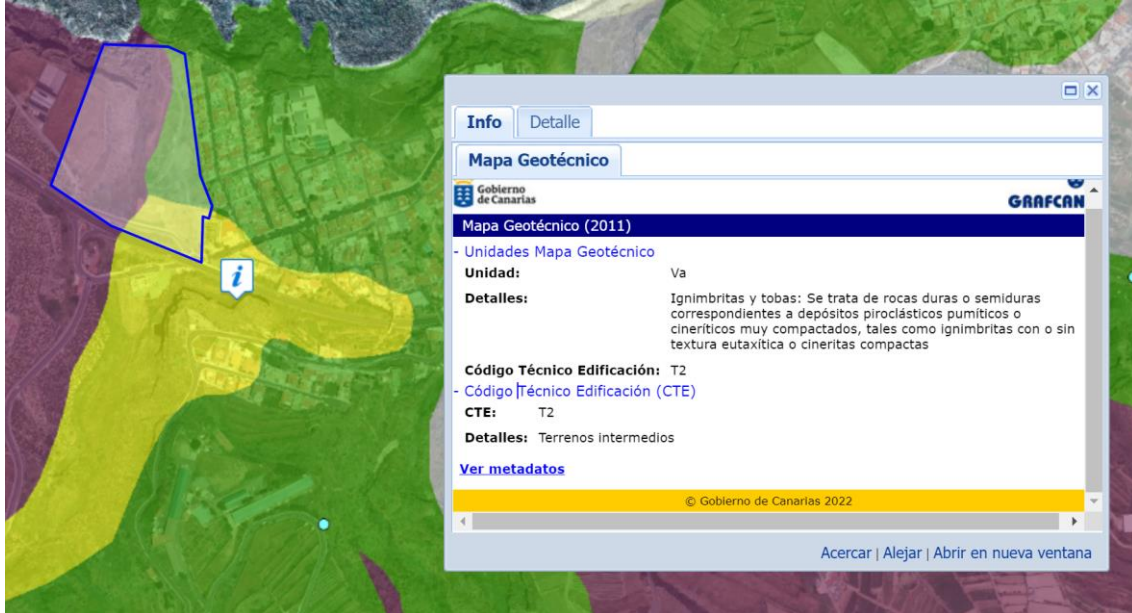
La distribución de estos materiales sobre la isla la podemos estudiar gracias al visor de GRAFCAN y la "Guía para la planificación y realización de estudios geotécnicos para la edificación en la comunidad autónoma de canarias (GETCAN-011).



MAPA GEOTÉCNICO. GRAFCAN

Como podemos observar los materiales que se encuentran en nuestra zona de estudio presentan las siguientes características:

### 2.2.1. Unidad V: MATERIALES PIROCLÁSTICOS.



Está formada por extensiones de depósitos piroclásticos de composición indiferenciada. Se forman cuando los fragmentos de magma caen y se depositan en las inmediaciones del foco de emisión. Las potencias y buzamientos tienen relación con la disposición de la topografía sobre la que se han depositado en el momento de la erupción. La erosión determina también variaciones en los espesores originales

Dentro de esta unidad podemos encontrar dos subtipos (Va y Vb) donde analizaremos el primero de estos.

- Va. Ignimbritas y tobas: Se trata de rocas duras o semiduras. Se corresponden con depósitos piroclásticos pumíticos o cineríticos muy compactos, tales como ignimbritas con o sin textura eutaxítica o cineritas compactas.

Esta variedad de materiales se origina cuando una masa de productos piroclásticos es transportada en forma de dispersión de gas y de alta o moderada densidad de partículas; el resultado es un material con características de roca más o menos dura, con un grado de compacidad y/o cementación variable.

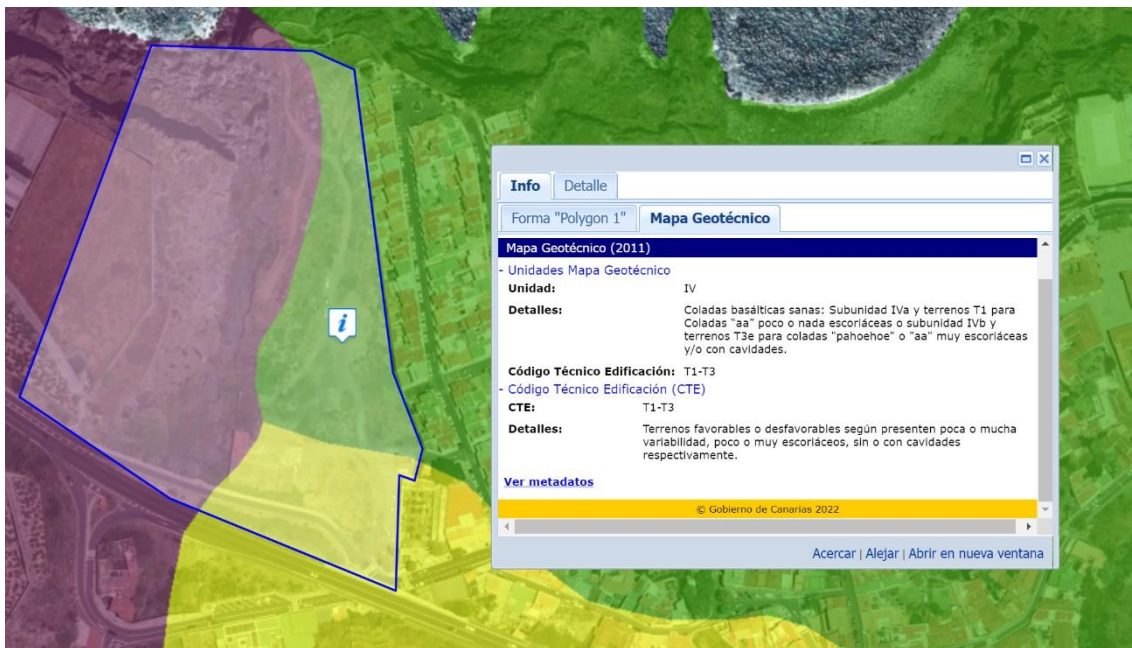
Durante su formación han cubierto las depresiones topográficas existentes en el momento de la erupción. Es el caso de las ignimbritas soldadas, que se asemejan más a un flujo lávico que a un depósito piroclástico.

A las ignimbritas no soldadas, de tonalidades blancoamarillentas y con contenidos apreciables de pómez, se les conoce localmente con el nombre de “toba”, al igual que los piroclastos de proyección aérea cementados. También se les conoce como “tosca”. Presentan en superficie valores de RMRb comprendidos entre 60 a 75. **Se consideran terrenos T2.**

A continuación se muestra el sondeo realizado a pie de talud donde aparecen depósitos piroclásticos.

FICHA DE MUESTREO	
N.MUESTREO	ETF-074
ISLA	TENERIFE
LOCALIZACIÓN	C-820, Los Realejos-Icod
COORDENADAS UTM	28.39178110 -16.59261204
LOGOTIPO	TRQ
V.ULTRASONIDO (m/s)	5113.63
RCP(MPA)	6.31
RCS(MPA)	120.97

### 2.2.2. Unidad IV: COLADAS BASÁLTICAS SANAS.



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. Debido a este hecho, han sido usadas tradicionalmente en las Islas Canarias para fabricar molinos de cereal y son conocidas vulgarmente como “risco molinero”. Sin embargo, el detalle interno más destacable es la presencia de túneles o tubos volcánicos que pueden alcanzar kilómetros de longitud y diámetros de varios metros, así como moldes de árboles que fueron arrollados por la colada.

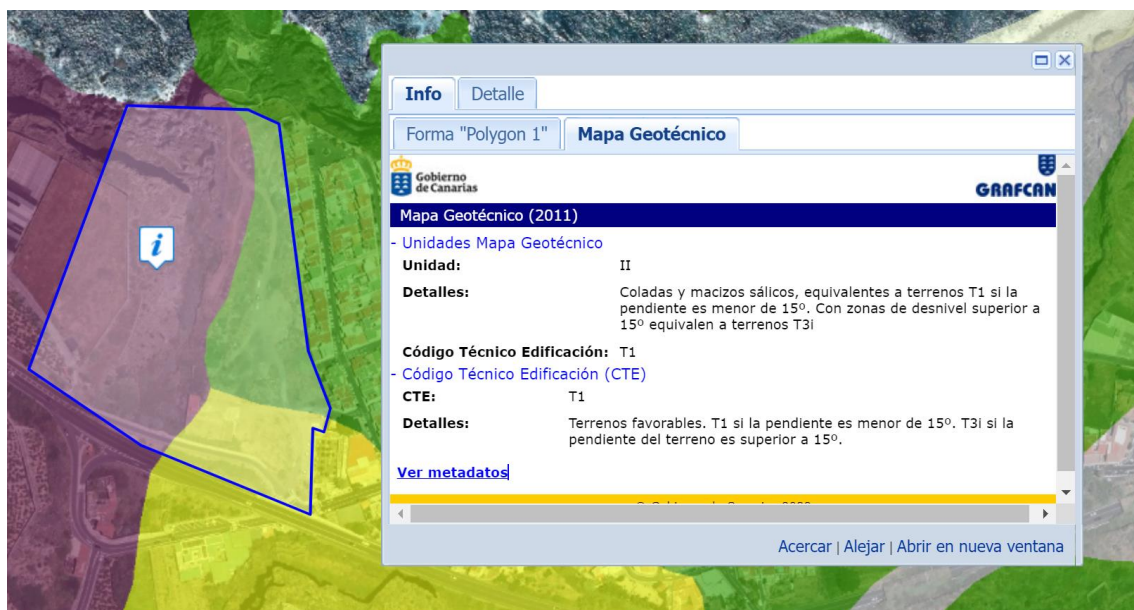
En las prospecciones que se realizan sobre estos materiales suele ocurrir que no sean detectados estos tubos volcánicos, lo que no significa que no existan. **Se consideran terrenos T3**

- 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 como el de las cadenas de una oruga, 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. Por ello, la sección vertical de una lava “aa” consiste en una banda central de roca densa surcada por una red de diaclasas o fisuras formadas por retracción al enfriarse y solidificar el fundido, limitada abajo y arriba por dos franjas escoriáceas irregulares. **Se consideran terrenos T1**

A continuación se muestra el sondeo realizado sobre los rellenos de terraplén de la carretera donde se observan coladas basálticas.

FICHA DE MUESTREO	
N.MUESTREO	ETF-076
ISLA	TENERIFE
LOCALIZACIÓN	C-820, Los Realejos-Icod
COORDENADAS UTM	23.38926854   -16.65142214
LOGOTIPO	BOPV
V.ULTRASONIDO (m/s)	5153.72
RCP(MPA)	7.57
RCS(MPA)	51.9

### 2.2.3. Unidad II: COLADAS Y MACIZOS SÁLICOS.



Esta unidad constituida por materiales rocosos altamente resistentes, aparece en dos formas de afloramiento:



- Como coladas de gran espesor, habitualmente con disposición horizontal o como paquetes tabulares gruesos con pendientes no muy pronunciadas y gran extensión horizontal. En ocasiones, estos paquetes pueden estar formados por brechas muy compactas de fragmentos de naturaleza igualmente sálica.
- Como domos, a modo de macizos rocosos de grandes dimensiones verticales enraizados en el subsuelo y de extensión horizontal más limitada. En cualquier caso, las características geotécnicas de ambos tipos de afloramiento se consideran, a efectos prácticos, similares por lo que procede considerarlos como una misma unidad geotécnica.

Ambos son coladas o macizos de composición traquítica o fonolítica, en general de moderada a alta capacidad portante con características de roca dura y valores de RMRb comprendidos entre 75 a 90. **Se consideran terrenos T1.**

Los problemas geotécnicos más habituales son los siguientes:

- Alteración superficial que puede ser localmente importante.
- Posibles asientos diferenciales debidos a heterogeneidad litológica

A continuación se muestra un sondeo de una colada traquibasáltica muy fracturada de unos 3 metros de espesor visible.

FICHA DE MUESTREO	
N.MUESTREO	ETF-033
ISLA	TENERIFE
LOCALIZACIÓN	Subida a la Guancha
COORDENADAS UTM	28.38483489 -16.66175095
LOGOTIPO	TRQB
V.ULTRASONIDO (m/s)	4261.46
RCP(MPA)	6.01
RCS(MPA)	42.43

### 3. Nivel freático.

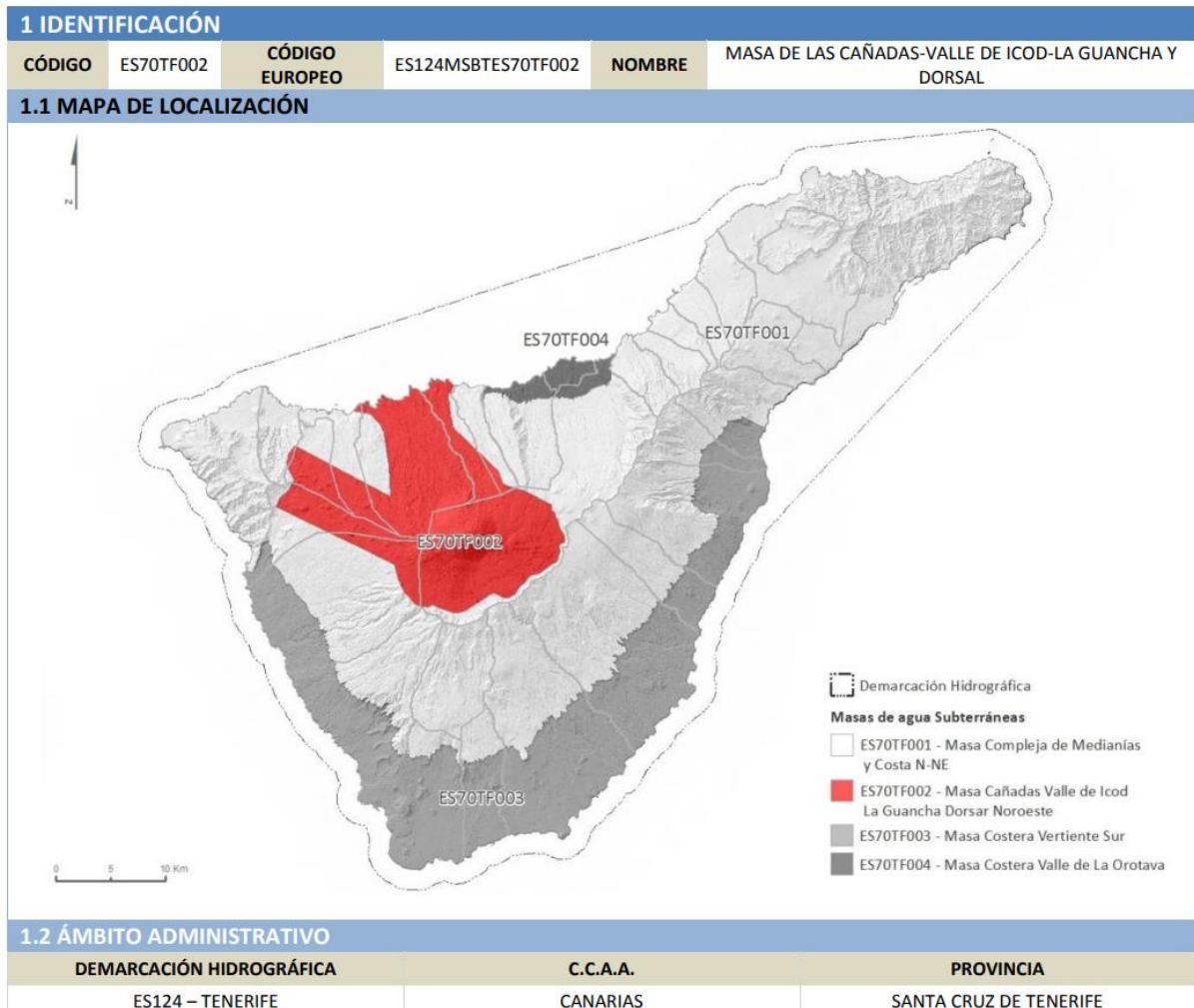
Desde hace unos ochenta años las salidas del sistema acuífero de Tenerife - captación de aguas subterráneas y flujo subterráneo al mar - superan a las entradas (recarga natural y retorno de riegos) lo que ha motivado un progresivo retroceso de la superficie freática, generando una situación de sobreexplotación física.

El descenso del nivel freático tiene en la actualidad escasas repercusiones medioambientales, pero condiciona la sostenibilidad del sistema y la satisfacción futura de las demandas. El descenso del nivel freático se ha inferido a partir de la localización y evolución de los alumbramientos en las numerosas obras de captación (galerías y pozos). El procedimiento empleado ha permitido obtener isopiezas a escala de isla pero no analizar la evolución del nivel a corto y medio plazo.

En las últimas décadas se ha hecho un esfuerzo por establecer una red de control piezométrico apoyada en nuevos sondeos profundos de investigación y en obras de captación ya existentes de

características singulares. Las medidas realizadas muestran que a corto y medio plazo los recursos de origen subterráneo continuarán descendiendo.

A continuación se muestra la ficha de caracterización adicional de la masa de agua subterránea correspondiente al Valle de Icod- La Guancha.



MASA DE AGIA SUBTERRÁNEA.

## 4. Sismicidad.

Se dice que una edificación es sismorresistente cuando se diseña y construye con una adecuada configuración estructural, con componentes de dimensiones apropiadas y materiales con una proporción y resistencia suficientes para soportar la acción de las fuerzas causadas por sismos frecuentes. Aún cuando se diseñe y construya una edificación cumpliendo con todos los requisitos que indican las normas de diseño y construcción sismo resistente, siempre existe la posibilidad de que se presente un terremoto aún más fuerte que los que han sido previstos y que deben ser resistidos por la edificación sin que ocurran daños.

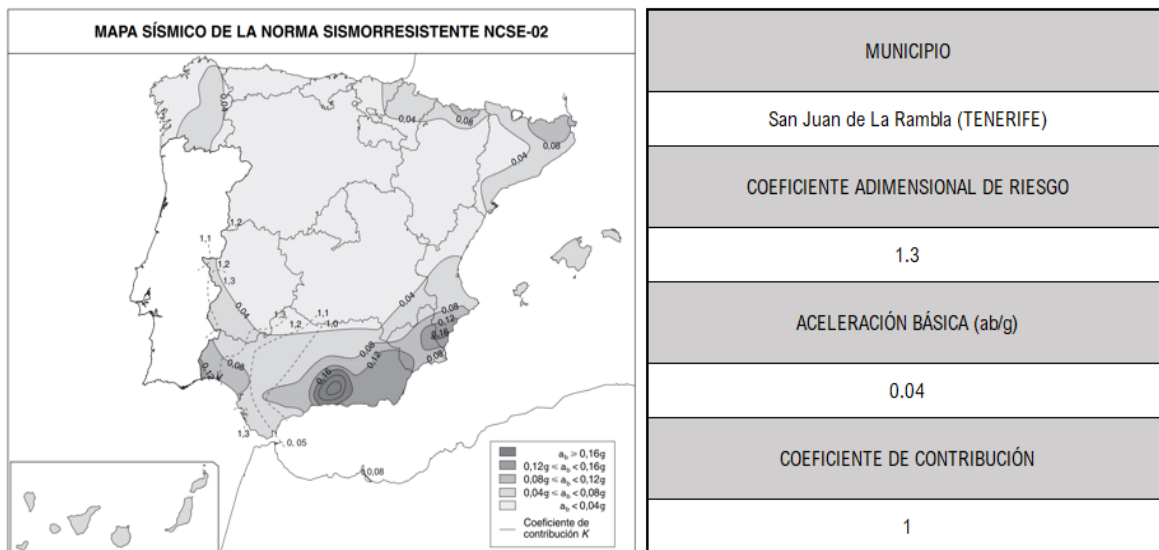
Por esta razón no existen edificios totalmente sismorresistentes. Sin embargo, la sismorresistencia es una propiedad o capacidad que se dota a la edificación con el fin de proteger la vida y las personas de quienes la ocupan. Aunque se presenten daños, en el caso de un sismo

muy fuerte, una edificación sismorresistente no colapsará y contribuirá a que no haya pérdidas de vidas y pérdida total de la propiedad.

#### 4.1. Aplicación de la norma sismorresistente

Para la consideración de la acción sísmica en la futura obra consultaremos la Norma de Construcción Sismorresistente (Parte General y Edificación) NCS-02 publicada en el B.O.E. el 11 de Octubre de 2002.

Dicha Norma tiene por objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que sea aplicable dicha Norma.



MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

Según la geología regional, situación geográfica así como por los ensayos de prospección geofísica y sondeos a rotación realizados, el cálculo de las acciones sísmicas según la citada norma se realizará en base a los siguientes parámetros sísmicos de la zona de estudio:

SISTEMA SAN JUAN DE LA RAMBLA	
Aceleración sísmica básica (ab)	0.04 g
Aceleración sísmica de cálculo (ac)	0.05 g
Coefficiente de contribución (K)	1
Coefficiente adimensional de riesgo	1.3
Coefficiente de suelo ( C )	1.3
Coefficiente de amplificación (S)	0.96

CRITERIOS DE GEOLOGÍA REGIONAL

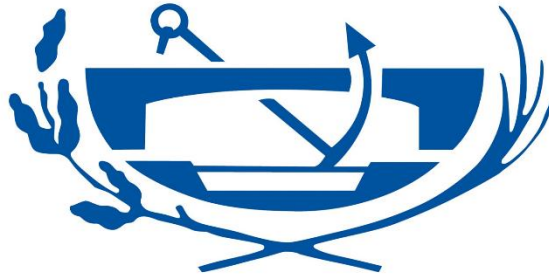
PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z

Firmado  
digitalmente por  
PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:01:59 +01'00'

**APÉNDICE Nº1 MAPA GEOLÓGICO DE ICOD DE LOS VINOS.**







# Ingeniería Civil



## Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y  
CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN  
JUAN DE LA RAMBLA.

## Documento N°1

### Anejo 3. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

**AUTOR:** Diego Domingo Placeres Hernández

**TUTOR:** Manuel Cruz Gámiz

A septiembre de 2022





## Índice:

1. Introducción.....	5
2. Reportaje fotográfico. ....	5



## 1. Introducción.

En el presente Anejo se reproducen las fotografías terrestres y aéreas tomadas durante los trabajos de campo que han servido de base para la redacción del presente proyecto.

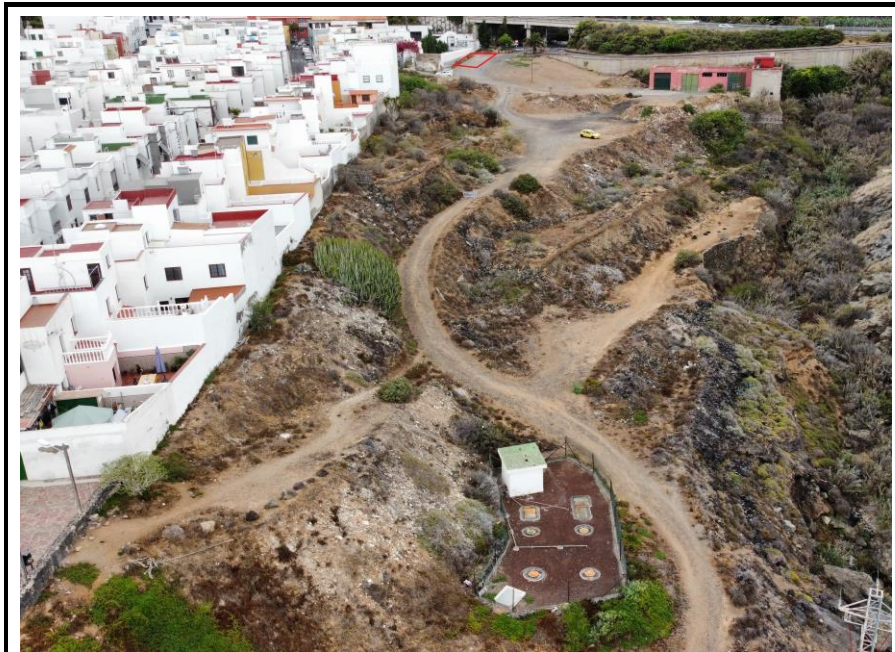
## 2. Reportaje fotográfico



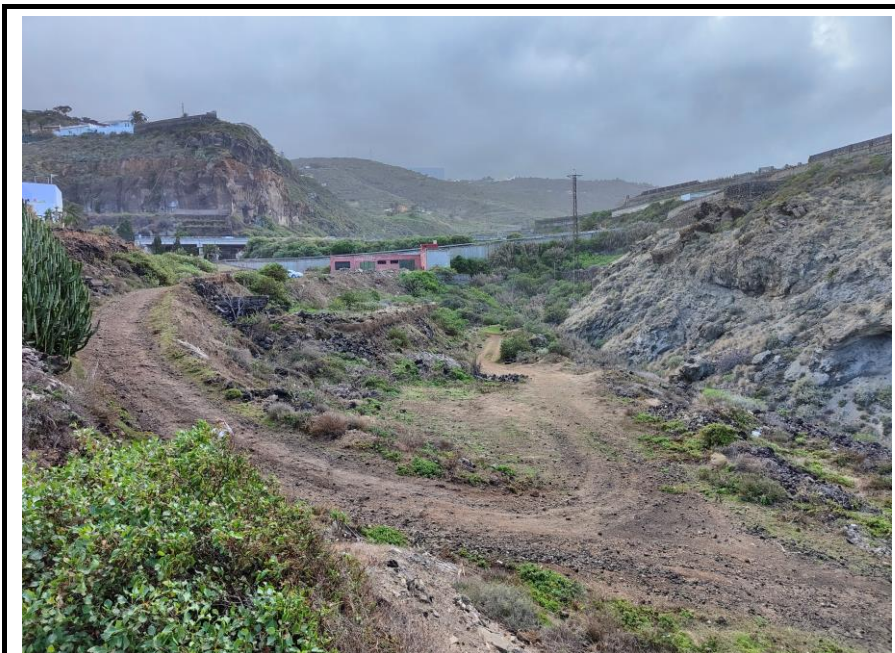
FOTOGRAFÍA 1.- VISTA AÉREA MEDIANTE DRON EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA I



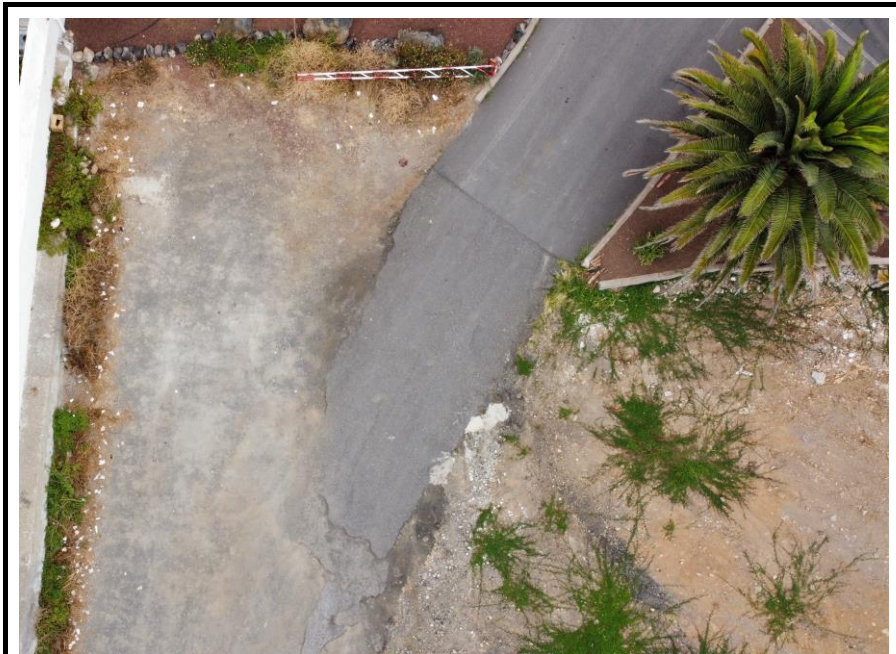
FOTOGRAFÍA 2.- EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA I A LA QUE SE LE REALIZARÁ EL CAMBIO DE BOMBAS



FOTOGRAFÍA 3.- VISTA AÉREA MEDIANTE DRON SITUACIÓN EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA I



FOTOGRAFÍA 4.- VISTA DEL TERRENO DONDE DISCURRIRÁ LA IMPULSIÓN EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA I- SAN JUAN DE LA RAMBLA II



FOTOGRAFÍA 5.- PLANTA DE SITUACIÓN EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II



FOTOGRAFÍA 6.- PARCELA DE LA FUTURA EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II



FOTOGRAFÍA 7.- VISTA AÉREA DEL TRAZADO POR EL QUE DISCURRIRÁ LA TUBERÍA EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II - EDAR SAN JUAN DE LA RAMBLA

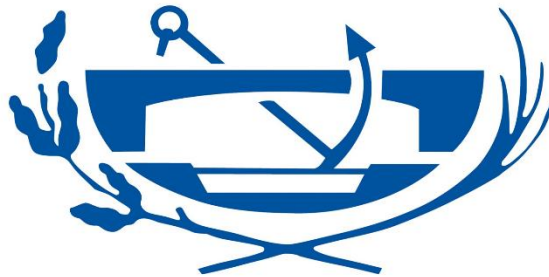


FOTOGRAFÍA 8.- MURO DE CONTENCIÓN DONDE IRÁ ANCLADA LA TUBERÍA EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II - EDAR SAN JUAN DE LA RAMBLA

**PLACERES**  
**HERNANDEZ**  
**DIEGO**  
**DOMINGO -**  
**43380820Z**

Firmado  
digitalmente por  
PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:02:15 +01'00'





# Ingeniería Civil



## Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y  
CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN  
JUAN DE LA RAMBLA

## Documento N°1

## Anejo 4. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

**AUTOR:** Diego Domingo Placeres Hernández

**TUTOR:** Manuel Cruz Gámiz

A septiembre de 2022



## Índice:

1. Introducción.....	5
2. Conducción de impulsión.....	5
2.1.“EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA I”- “EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II” .....	5
2.2.“EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II”- “EDAR SAN JUAN DE LA RAMBLA” .....	7
2.3. Horario de bombeo.....	12
3. Sobrepresiones.....	12
3.1.“EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA I”- “EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II” .....	12
3.2.“EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II”- “EDAR SAN JUAN DE LA RAMBLA” .....	15
4. Pérdidas de carga.....	17
4.1. Metodología.....	17
4.1.1. “EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA I”-“EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II” .....	17
4.1.2.“EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II”- “EDAR SAN JUAN DE LA RAMBLA” .....	18
5. APÉNDICE Nº1 PLANO PRIMERA TUBERÍA DE IMPULSIÓN .....	21
6. APÉNDICE Nº2 PLANO SEGUNDA TUBERÍA DE IMPULSIÓN HASTA FUTURA “EDAR LA GUANCHA-SAN JUAN DE LA RAMBLA” .....	23



## 1. Introducción.

En este Anejo 5 realizaremos los cálculos hidráulicos correspondientes a este Proyecto.

En primer lugar, se sustituirán las bombas en la EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA I ya que actualmente realiza vertidos al mar debido a la insuficiencia de las bombas. Seguidamente trazaremos la conducción de impulsión hasta la futura EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II la cual diseñaremos a lo largo de este proyecto. Por último, ejecutaremos nuestra segunda conducción de impulsión hasta la futura EDAR SAN JUAN DE LA RAMBLA proyectada en el Segundo ciclo de planificación del Plan Hidrológico de Tenerife.

## 2. Conducción de impulsión.

En este caso se utilizará una tubería de PVC-O ya que es la solución más eficiente para el transporte de agua a presión. La Orientación Molecular es un proceso físico que modifica la estructura molecular del PVC sin alterar sus propiedades químicas. El PVC es esencialmente un polímero amorfo en el que las moléculas se encuentran dispuestas en direcciones aleatorias. Sin embargo, bajo unas determinadas condiciones de presión, temperatura y velocidad, y mediante un estiramiento del material, es posible ordenar las moléculas del polímero en la misma dirección en la que se ha producido dicho estiramiento. En función de los parámetros del proceso, y sobre todo del ratio de estiramiento, se obtiene un mayor o menor grado de orientación. El resultado es un plástico con una estructura laminar cuyas capas se aprecian a simple vista.

El dimensionamiento de esta tubería lo obtendremos gracias a los criterios técnicos del programa EPANET garantizando valores mínimos de velocidades de 0,5 m/s para evitar sedimentos y valores máximos de 1,5 m/s para garantizar los criterios económicos en el diseño de la misma.

### 2.1. “EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA I”- “EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II”.

Finalmente se ha elegido una tubería con un diámetro de 110 mm cumpliendo con la presión máxima de esta tubería (PN16) y tomando un punto final como emisario para garantizar presión en el último nudo propuesto. La velocidad en el interior de la tubería es aproximadamente 1m/s.



Para bombear el caudal expuesto anteriormente se ha seleccionado una electrobomba sumergible para aguas fecales Vórtex DRV/A100-180-35 gracias al programa EBARA.

Las especificaciones de esta bomba son las siguientes:

# DRV



## Electrobombas sumergibles para aguas fecales – Vortex (Eex dIIIBT4-EN50.014/EN50.018)

Electrobombas sumergibles vortex, principalmente diseñadas para bombear aguas residuales y fecales con sólidos en suspensión. Particularmente adecuadas para comunidades, plantas de tratamientos de aguas o con altos contenidos de sólidos, aplicaciones civiles y usos industriales en general.



Se pueden usar en instalaciones fijas y móviles

Impulsor Vortex



### Materiales

Cuerpo de impulsión	Hierro fundido GG-25
Impulsor, carcasa y tapa motor	Hierro fundido GG-25
Eje motor	AISI 420B
Cierre mecánico	- SiC/Silicio. - Carbón/Cerámica (modelo A32-92-0,5)
Cable	Neopreno H07RN/F (10 m).

### Datos técnicos

Motor	IE3
Max. inmersión	7 m
Temperatura máx. del líquido	40°C
Refrigeración	Mediante líquido vehiculado
Máx. paso de sólidos	100 mm
Polos	2 y 4
Aislamiento	Clase H
Grado protección	IP68
Tensión	- Monofásica 230V ±10% - Trifásica 400V ±10% (hasta 4 kW) - Trifásica 400/690V ±10% (A partir de 4 kW)

### Accesorios



#### Accesorios DRV

Kits de acoplamiento, curva 90°, brida roscada, soporte pie, etc..

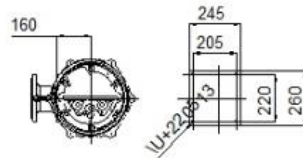
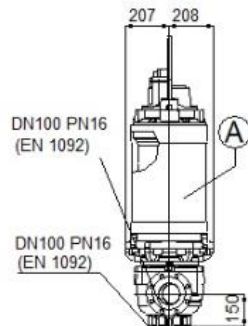
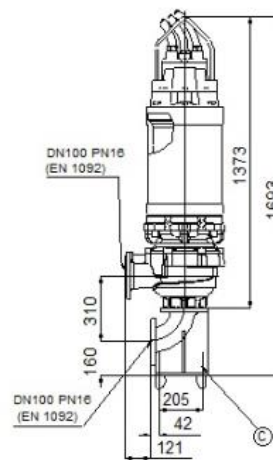
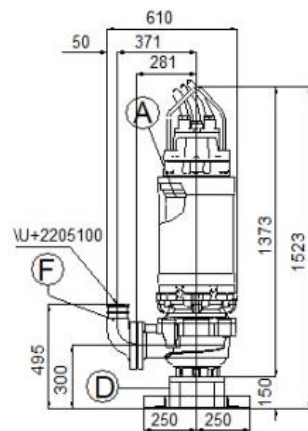


#### Reguladores de nivel



#### Cuadros

Cuadros para bombas aguas residuales

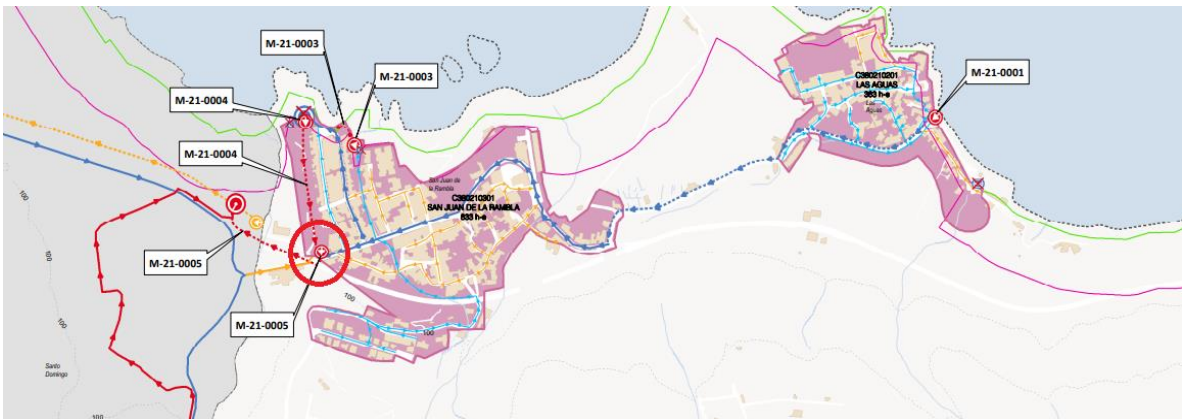


Gracias a esta bomba se impulsará la totalidad del caudal diario en un tiempo aproximado de 3 horas como observamos a continuación:

HORAS	LPS
1	25.082562
2	12.541281
3	8.360854
4	6.2706405
8	3.1353203
12	2.0902135
16	1.5676601

## 2.2. “EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II”- “EDAR SAN JUAN DE LA RAMBLA”.

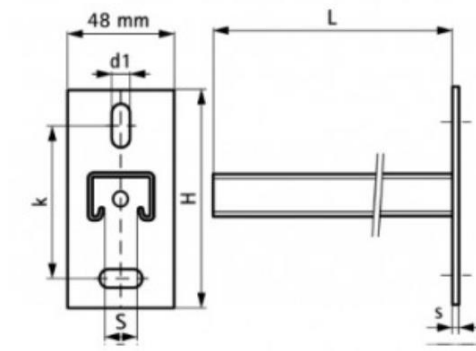
En este segundo tramo se bombeará el caudal calculado anteriormente desde la “EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA I” (M-21-0004) al que le añadirá el caudal de la parte baja del municipio procedente de la futura “EBAR DE LAS AGUAS” (M-21-0001).



DIAGNÓSTICOS Y PROPUESTAS DE ACTUACIONES EN MATERIA DE SANEAMIENTO

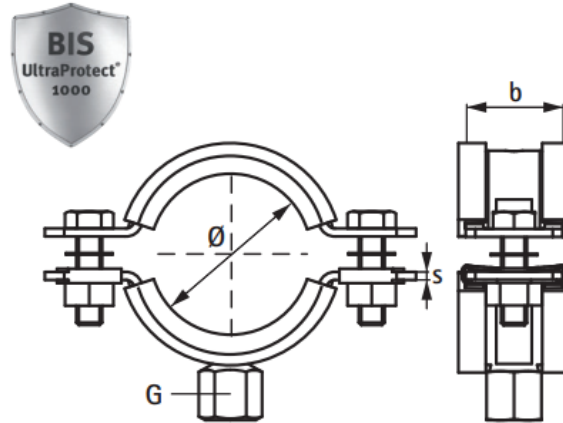
Esta irá anclada al muro de carga a una altura constante de 50 cm con respecto a la cota de la carretera. Para ello se utilizarán los siguientes accesorios:

- Soportes soldados BIS RapidStrut de la marca Walraven de acero con bordes interiores y perfil cerrado para un agarre adicional.



CATÁLOGO WALRAVEN

- Abrazaderas de carga pesadas BIS HD1501 de la marca Walraven la cual consta de dos piezas con 2 tuercas bloqueantes fabricada en acero.



CATÁLOGO WALRAVEN

Para el dimensionamiento de esta tubería de PVC-O se ha realizado un previo estudio de alternativas económicas de se obtendrá la mejor relación entre el coste de bombeo de los diferentes modelos VORTEX de aguas fecales y el coste de los diferentes diámetros de las tuberías.

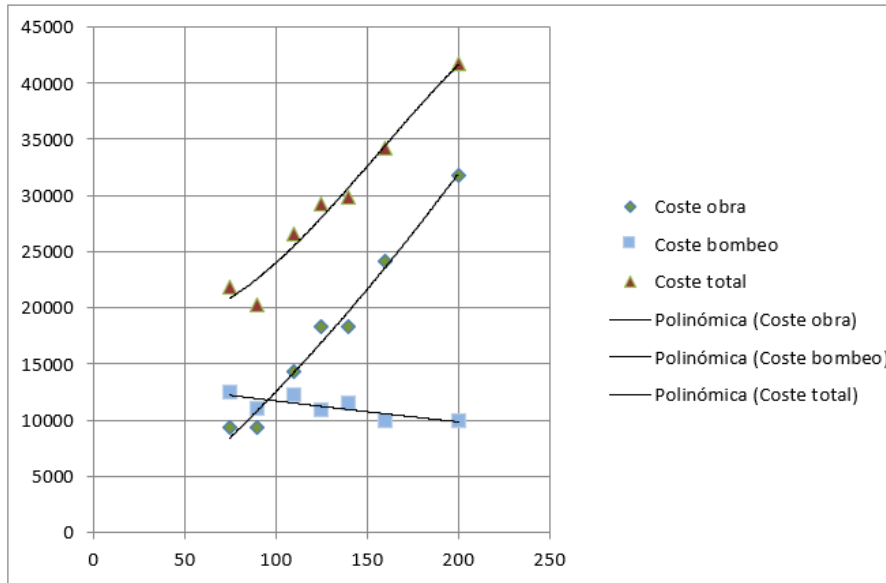
Los diámetros nominales de estudio serán: DN 75mm, 90mm, 110mm, 125mm, 140mm, 160mm y 200mm de PVC-O PN16. En cuanto a los accesorios de la tubería se dispondrán codos de 11,25°/22,5°/45°/90° permitiendo a su vez un pequeña variación de 6 grados para ligeros giros.

Velocidad media en la impulsión (m/ s) =	1.50						
Diámetro interior de cálculo de la impulsión (mm) =	189	151.2	132.3	117.8	103.1	84.3	
Diámetro comercial de la impulsión (mm) =	200	160	140	125	110	90	
Longitud de la tubería de impulsión (m) =	192.67						
Material de la tubería	PVC-O						
Ecuaciones en las celdas °C°: $P = 0,00981 \cdot Q \cdot H_b / \eta$ $Y = P \cdot c \cdot t$ $F_i = [1 - (1 + i)^n] / i$ $j = (1 - f) \cdot Y \cdot (1 + f)$ $F_j = [1 - (1 + j)^n] / j$ $A_i = F_i \cdot Y$ $A_j = F_j \cdot Y$							
Tasa de interés anual (i) (%) =	3.00						
Tasa aumento coste anual energía (f) (%) =	2.00						
Coste energía/ Kwh, c (€/Kwh) =	0.046058	0.046058	0.0503716	0.0532470	0.056842	0.058040	0.058040
Número de años de recuperación inversión (años) =	20						
DN PVC-O PN 16 (mm) =	200	160	140	125	110	90	75
Coste de la tubería y de la obra de montaje en valor presente, C (€) =	4252.23	3073.09	2302.41	2123.22	1994.13	1791.83	1637.70
Tiempo anual de bombeo, t (horas) =	365.00	730.00	1095.00	1095.00	1460.00	2555.00	4380.00
Caudal medio de bombeo anual, Q (m3 / h) =	170.86	85.43	56.95	56.95	42.71	21.35	14.24
Carga de la bomba, Hb (m) =	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
Eficiencia media del bombeo, η (%) =	56.80	56.80	56.80	56.80	56.80	56.80	56.80
Potencia de bombeo, P (kW) =	32.79	16.39	10.93	10.93	8.20	4.10	2.73
<b>VALOR ACTUAL DE UNA ANUALIDAD POR BOMBEO:</b>							
Coste anual energía primer año, Y (€/ año) =	551.21	551.21	602.80	637.21	680.19	607.57	694.69
Factor anualización para f = 0, Fi (tanto por uno) =	14.88						
j (tanto por uno) =	0.01						
Factor anualización para f ≠ 0, Fj (tanto por uno) =	18.08						
Valor actual anualidad para f = 0, Ai (€/ año) =	8201	8201	8968	9480	10120	9039	10335
Valor actual anualidad para f ≠ 0, Aj (€/ año) =	9967	9967	10899	11522	12299	10986	12561
<b>VALOR ACTUAL DE UNA ANUALIDAD TUBERÍA + BOMBEO:</b>							
Valor total actual, VTA i (€) =	12453	11274	11271	11603	12114	10831	11973
Valor total actual, VTA j (€) =	14219	13040	13202	13645	14293	12777	14199

A continuación, se muestra una tabla resumen de los costos de las alternativas de la tubería de trazado de la conductora para diferentes valores de la eficiencia del bombeo.



COSTES EN VALOR ACTUAL ( $j \neq 0$ ) para $\eta = 40\%$			
DN	Coste bombeo (€)	Coste obra (€)	Coste total (VTA <sub>j</sub> , €)
75	12561	9300	21861
90	10986	9330	20316
110	12299	14265	26564
125	10899	18365	29264
140	11522	18365	29886
160	9967	24203	34169
200	9967	31772	41739



Como podemos observar la alternativa económica ideal entre el coste del bombeo y el coste de la obra ronda un diámetro aproximado de 90 mm pero en las tuberías de PVC-O el diámetro mínimo fabricado es de 110 mm por lo que se ha diseñado nuestra obra con esta tubería.



CAUDAL OBTENIDO DE EPANET (LPS)

Para bombear el caudal mostrado anteriormente hemos seleccionado una electrobomba sumergible para aguas fecales Vórtex DRV/A80-235-18,2 gracias al programa EBARA.

Las especificaciones y dimensionamiento de esta bomba son las siguientes:

# DRV



## Electrobombas sumergibles para aguas fecales – Vortex (Ex dIBT4-EN50.014/EN50.018)

Electrobombas sumergibles vortex, principalmente diseñadas para bombear aguas residuales y fecales con sólidos en suspensión. Particularmente adecuadas para comunidades, plantas de tratamientos de aguas o con altos contenidos de sólidos, aplicaciones civiles y usos industriales en general.



Se pueden usar en instalaciones fijas y móviles

Impulsor Vortex



### Materiales

Cuerpo de impulsión	Hierro fundido GG-25
Impulsor, carcasa y tapa motor	Hierro fundido GG-25
Eje motor	AISI 420B
Cierre mecánico	- SiC/Silicio. - Carbón/Cerámica (modelo A32-92-0,5)
Cable	Neopreno H07RN/F (10 m).

### Datos técnicos

Motor	IE3
Max. inmersión	7 m
Temperatura máx. del líquido	40°C
Refrigeración	Mediante líquido vehiculado
Máx. paso de sólidos	100 mm
Polos	2 y 4
Aislamiento	Clase H
Grado protección	IP68
Tensión	- Monofásica 230V ±10% - Trifásica 400V ±10% (hasta 4 kW) - Trifásica 400/690V ±10% (A partir de 4 kW)

### Accesorios



#### Accesorios DRV

Kits de acoplamiento, curva 90°, brida roscada, soporte pie, etc..

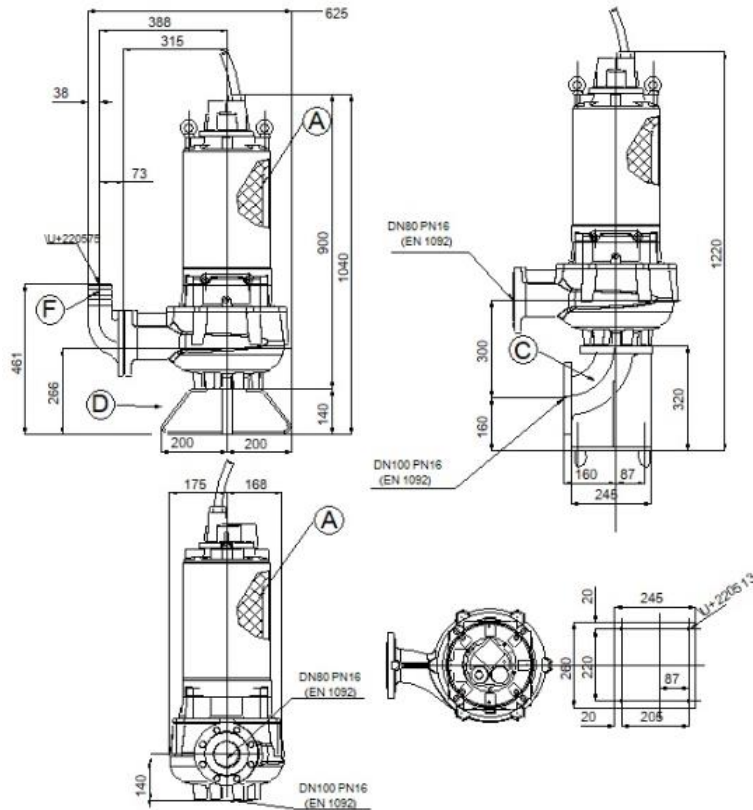


#### Reguladores de nivel



#### Cuadros

Cuadros para bombas aguas residuales



Gracias a esta bomba se ha conseguido impulsar el caudal nombrado aproximadamente en 4 horas cumpliendo con la presión máxima de la tubería y una velocidad aproximada de 1.5 m/s como se ha citado en el Excel de Alternativas económicas.

HORAS	LPS
1	47.464908
2	23.732454
3	15.821636
4	11.866227
8	5.9331135
12	3.955409
16	2.96655675

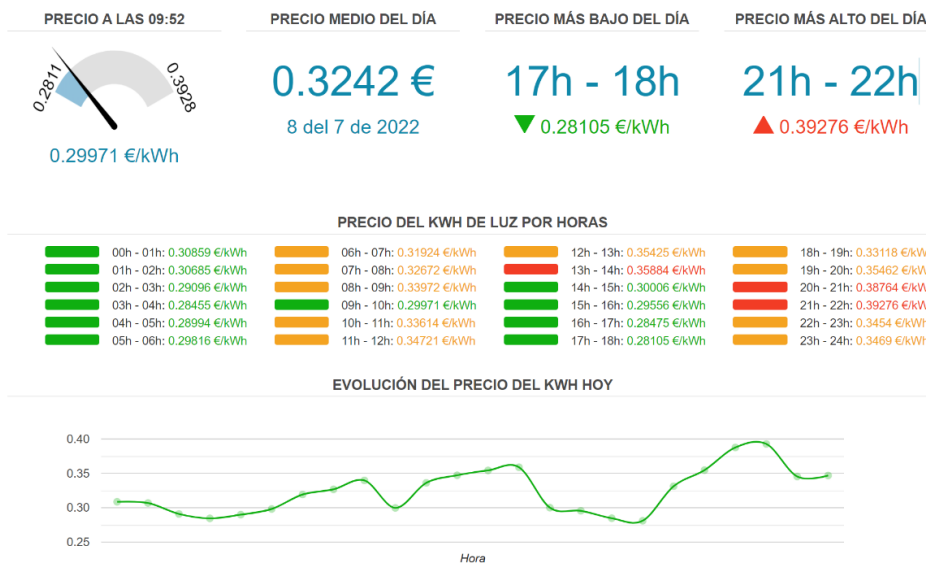


VELOCIDAD Y PRESIÓN OBTENIDOS POR EPANET

### 2.3. Horario de bombeo.

El precio de la luz en el mercado regulado ha ido fluctuando continuamente, aunque siempre ha sido una alternativa económica para los hogares españoles. El año 2020 registró uno de los precios más económicos para la electricidad, con una media de 0.1215 €/kWh.

En el año 2021 el precio del kWh se disparó por una serie de factores, como el fuerte encarecimiento del precio del gas. Eso llevó a registrar cifras récords durante el último semestre del año. Ahora, en 2022 el precio de la luz sigue registrando fuertes subidas, pues la guerra de Ucrania ha agravado la situación. Tal es así que marzo de 2022 ha sido el mes más caro de la historia, debido a ello consultaremos el precio de la luz actual identificando las horas valle, llano y punta.



Como podemos observar las horas más baratas de bombeo son las catalogadas con el color verde (horas valle) encontrándose entre las 00h- 06h y 14h-18h. Teniendo en cuenta estas dos franjas horarias hemos optado por la segunda opción ya que estas estaciones de bombeo se encuentran próximas a la población y así evitaremos el ruido nocturno al impulsar las aguas residuales.

### 3. Sobrepresiones.

Para determinar las posibles sobrepresiones producidas por el golpe de ariete se deberá obtener la celeridad, que es una característica de la tubería y del fluido que transporta, y evaluar el cambio en la velocidad del agua que se puede producir en aperturas o cierres de válvulas o por arranques o paro de bombas.

El golpe de ariete puede suponer una sobrepresión superior a la presión de trabajo de la tubería y reventarla, especialmente si se encuentra dañada por golpes o por corrosión.

### 3.1. “EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA I”- “EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II”.

Para el cálculo del golpe de ariete se ha utilizado la siguiente metodología:

Donde con los siguientes datos de partida:

#### DATOS:

Material:	PVC-O
Diámetro Nominal (D)=	110 mm
Diametro interior (D)=	103.1 mm
Diámetro interior (D)=	0.1031 m
Superficie	0.008348476 m <sup>2</sup>
Espesor ( e)=	3.45 mm
Caudal (Q) =	8.68 l/s
Caudal (Q) =	0.00868 m <sup>3</sup> / s
Velocidad (V) =	1.039710699 m/s
Desnivel (H)=	20 m
Longitud (L)=	192.67 m
H/L	0.103804432

Calculamos:

#### CELERIDAD

$$P = \frac{a \cdot V}{g} ; \quad a = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + K_c \cdot \frac{D_m}{e}}} ; \quad K_c = \frac{10^{10}}{E}$$

a: celeridad (velocidad de propagación de onda), en m/s

D<sub>m</sub>: diámetro medio de la tubería, en mm

e: espesor de la tubería, en mm

K<sub>c</sub>: coeficiente función del módulo de elasticidad (E) del material constitutivo de la tubería, en kg/m<sup>2</sup>

E: módulo de elasticidad, en kg/m<sup>2</sup>, para la tubería de PVC Orientado TOM®: 4x10<sup>8</sup> kg/m<sup>2</sup>

K material=	250
-------------	-----

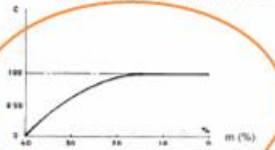
Celeridad(a)	114.168441 m/s
--------------	----------------

TIEMPO DE OPERACIÓN

$$T_o = C + \frac{K L v}{gH} \quad (\text{Mendiluce})$$

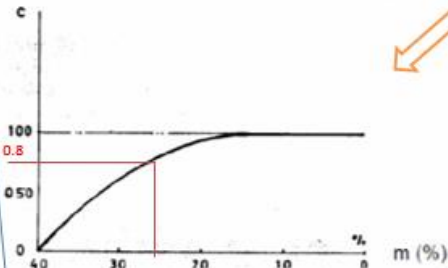
donde:  $L$  es la longitud de la impulsión  
 $H$  es la carga que suministra la bomba  
 $C$  coeficiente dependiente de  $m$  (pendiente impulsión)  
 $K$  coeficiente dependiente de  $L$

Valores del coeficiente C según Mendiluce

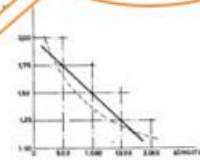


$\frac{H}{L} < 0.20 \rightarrow C = 1$   
 $\frac{H}{L} \geq 0.40 \rightarrow C = 0$   
 $\frac{H}{L} = 0.30 \rightarrow C = 0.60$

Valores del coeficiente C



Valores del coeficiente K según Mendiluce



L	K
L < 500	2
L = 500	1.75
500 < L < 1500	1.5
L = 1500	1.25
L > 1500	1

Coefficiente C según Menc 1  
 Coeficiente K según Menc 2

Tiempo de operación (To): 3.042009 s

TIEMPO CRÍTICO

$$T_c = 2L / a \quad (\text{tiempo critico})$$

Tiempo crítico | 3.38 s

- Si  $T_o > T_c$ , entonces la maniobra es lenta (o la tubería es corta), y no se alcanza la sobrepresión máxima, sino el valor

$$\Delta H = 2Lv/gTo \quad (\text{Michaud})$$

y se adopta para el resto una ley lineal

- Si  $T_o < T_c$ , entonces la maniobra (cierre o parada) es rápida (o la tubería es larga), y se alcanza la sobrepresión máxima

$$\Delta H = aV/g \quad (\text{Allievi})$$

en algún punto de la tubería entre el punto de corte y el punto crítico, situado a  $L_c = aTo/2$  del otro extremo de la conducción

Cuando  $H/L > 0,5$ , se toma  $\Delta H$  de Allievi en toda la tubería

Como  $T_o < T_c$ , se considera la maniobra (cierre o parada) rápida (o tubería larga), alcanzando la sobrepresión máxima con la expresión de Allievi

$$\Delta H = \frac{\Delta p}{\rho \times g} = \frac{a \times V}{g}$$

<b>Sobrepresión</b>	$\Delta H =$	12.10	m
<b>Presión Máxima</b>	$P_{max} =$	32.10	m

### 3.2. “EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II”- “EDAR SAN JUAN DE LA RAMBLA”.

Para esta segunda tubería los datos de partida son los siguientes:

#### DATOS:

Material:	PVC-O
Diámetro Nominal (D)=	110 mm
Diametro interior (D)=	103.1 mm
Diámetro interior (D)=	0.1031 m
Superficie	0.008348476 m <sup>2</sup>
Espesor ( e)=	3.45 mm
Caudal (Q) =	11.74 l/s
Caudal (Q) =	0.01174 m <sup>3</sup> / s
Velocidad (V) =	1.406244656 m/s
Desnivel (H)=	6.01 m
Longitud (L)=	192.67 m
H/L	0.031193232

Donde calculamos:

#### CELERIDAD

$$P = \frac{a \cdot V}{g} ; a = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + K_c \cdot \frac{D_m}{e}}} ; K_c = \frac{10^{10}}{E}$$

a: celeridad (velocidad de propagación de onda), en m/s

$D_m$ : diámetro medio de la tubería, en mm

e: espesor de la tubería, en mm

$K_c$ : coeficiente función del módulo de elasticidad (E) del material constitutivo de la tubería, en kg/m<sup>2</sup>

E: módulo de elasticidad, en kg/m<sup>2</sup>, para la tubería de PVC Orientado TOM®: 4x10<sup>8</sup> kg/m<sup>2</sup>

K material= 250

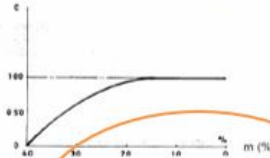
Celeridad(a) 114.168441 m/s

**TIEMPO DE OPERACIÓN**

$$T_o = C + \frac{K L v}{gH} \quad (\text{Mendiluce})$$

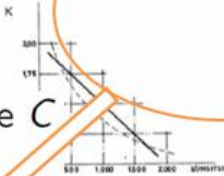
donde:  $L$  es la longitud de la impulsión  
 $H$  es la carga que suministra la bomba  
 $C$  coeficiente dependiente de  $m$  (pendiente in  
 $K$  coeficiente dependiente de  $L$

Valores del coeficiente  $C$  según Mendiluce



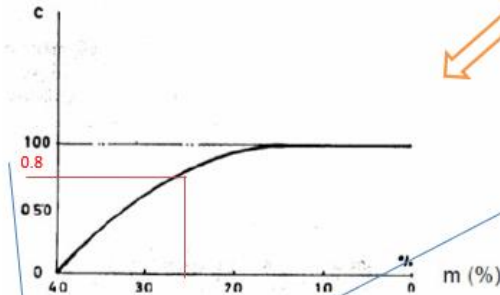
$\frac{H}{L} < 0.20 \rightarrow C = 1$   
 $\frac{H}{L} \geq 0.40 \rightarrow C = 0$   
 $\frac{H}{L} \approx 0.30 \rightarrow C = 0.60$

Valores del coeficiente  $K$  según Mendiluce



L	K
L < 500	2
L = 500	1.75
500 < L < 1500	1.5
L = 1500	1.25
L > 1500	1

Valores del coeficiente  $C$



Coficiente C según Mendi	1
Coficiente K según Mendi	2

Tiempo de operación (To)= 10.1909732 s

**TIEMPO CRÍTICO**

$$T_c = 2L / a \quad (\text{tiempo critico})$$

Tiempo crítico (Tc)= 3.39 s

Como  $T_o > T_c$ , se considera que la maniobra es lenta (o la tubería es corta), y no se alcanza la sobrepresión máxima, sino el valor de la expresión de Michaud obtenida de:

$$\Delta H = \frac{2 \times L \times v}{g \times T_o}$$

Sobrepresión	$\Delta H =$	5.42	m
Presión Máxima	$P_{max} =$	11.43	m

Podemos observar que estos valores cumplen a la perfección ya que en ningún momento se supera la máxima presión en el interior de la tubería.



## 4. Pérdidas de carga.

### 4.1. Metodología.

Para el cálculo de las pérdidas de carga se ha empleado la herramienta Solver del Excel utilizando una función objetivo y las siguientes fórmulas:

- Velocidad media:

$$V_{media} = \frac{4Q}{\pi D_i^2}$$

- Carga a velocidad:

$$h_v = \frac{V^2}{2g}$$

- Número de Reynolds:

$$R_e = \frac{4Q}{\pi D v} = \frac{4Q\rho}{\pi D \mu}$$

- Ecuación de Colebrook-White para el cálculo del factor de fricción f.

$$\frac{1}{f^{0.5}} + 2.0 \log \left\{ \left[ \frac{2.51}{R_e * f^{0.5}} \right] + \frac{\varepsilon}{3.71D} \right\} = 0$$

- Ecuación de Darcy-Weisbach para pérdidas de carga en tuberías rectas a presión

$$\Sigma h_f = f \frac{L_{equivTotal}}{D_i} \frac{V^2}{2g} = \frac{8}{g\pi^2} f \frac{L_{equivTotal}}{D_i^5} Q^2$$

#### 4.1.1. “EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA I”-“EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II”.

Donde con los siguientes datos de partida:

Caudal, Q =	8.68	l / s
L recta total =	192.68	m
D <sub>interior</sub> =	103.10	mm
Rugosidad absoluta interior tubería, ε =	0.007	mm
Temperatura del fluido =	20.0	(° C)
Viscosidad cinemática del fluido, ν =	0.0104	cm <sup>2</sup> / s
<b>VERIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD</b>		
Velocidad máxima admisible, V <sub>máx.</sub>	2.5	m/ s
Si (V > V <sub>máx.</sub> , "Veloc-excesiva", valor )	1.04	m/ s

Y gracias a las ecuaciones nombradas anteriormente, se obtienen los siguientes resultados:

Velocidad media	V =	1.04	m/ s
Carga a velocidad, hv	$hv = v^2 / 2g =$	0.06	m
Número de Reynolds	R <sub>e</sub> =	103,340	adim.
Factor de fricción de Darcy-Weisbach	f =	0.0182	adim.
Función objetivo	FUNCION-OBJ.	0.000	
	l equiv. acc. total =	6.11	m
	L <sub>equiv. Total</sub> =	198.78	m
Pérdidas de carga Darcy-Weisbach	Σh <sub>f</sub> =	1.94	m
Pendiente media de las pérdidas de carga	J <sub>f</sub> (%) =	0.97	(adimensional)

Obteniendo un valor de 1.94 m de pérdidas de carga en la longitud de la impulsión.

#### 4.1.2. "EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II"- "EDAR SAN JUAN DE LA RAMBLA".

En este segundo tramo se calculan las pérdidas de cargas con los siguientes datos:

Caudal, Q =	11.74	l / s
L recta total =	193.47	m
D <sub>interior</sub> =	103.10	mm
Rugosidad absoluta interior tubería, ε =	0.007	mm
Temperatura del fluido =	20.0	(° C)
Viscosidad cinemática del fluido, ν =	0.0104	cm <sup>2</sup> / s
<b>VERIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD</b>		
Velocidad máxima admisible, V <sub>máx.</sub>	2.5	m/ s
Si (V > V <sub>máx.</sub> , "Veloc-excesiva", valor )	1.41	m/ s

Y gracias a las ecuaciones nombradas anteriormente, se obtienen los siguientes resultados:

Velocidad media	V =	1.41	m/ s
Carga a velocidad, hv	$hv = v^2 / 2g =$	0.10	m
Número de Reynolds	R <sub>e</sub> =	139,770	adim.
Factor de fricción de Darcy-Weisbach	f =	0.0172	adim.
Función objetivo	FUNCION-OBJ.	0.000	
	l equiv. acc. total =	6.46	m
	L <sub>equiv. Total</sub> =	199.93	m
Pérdidas de carga Darcy-Weisbach	Σh <sub>f</sub> =	3.37	m
Pendiente media de las pérdidas de carga	J <sub>f</sub> (%) =	1.68	(adimensional)

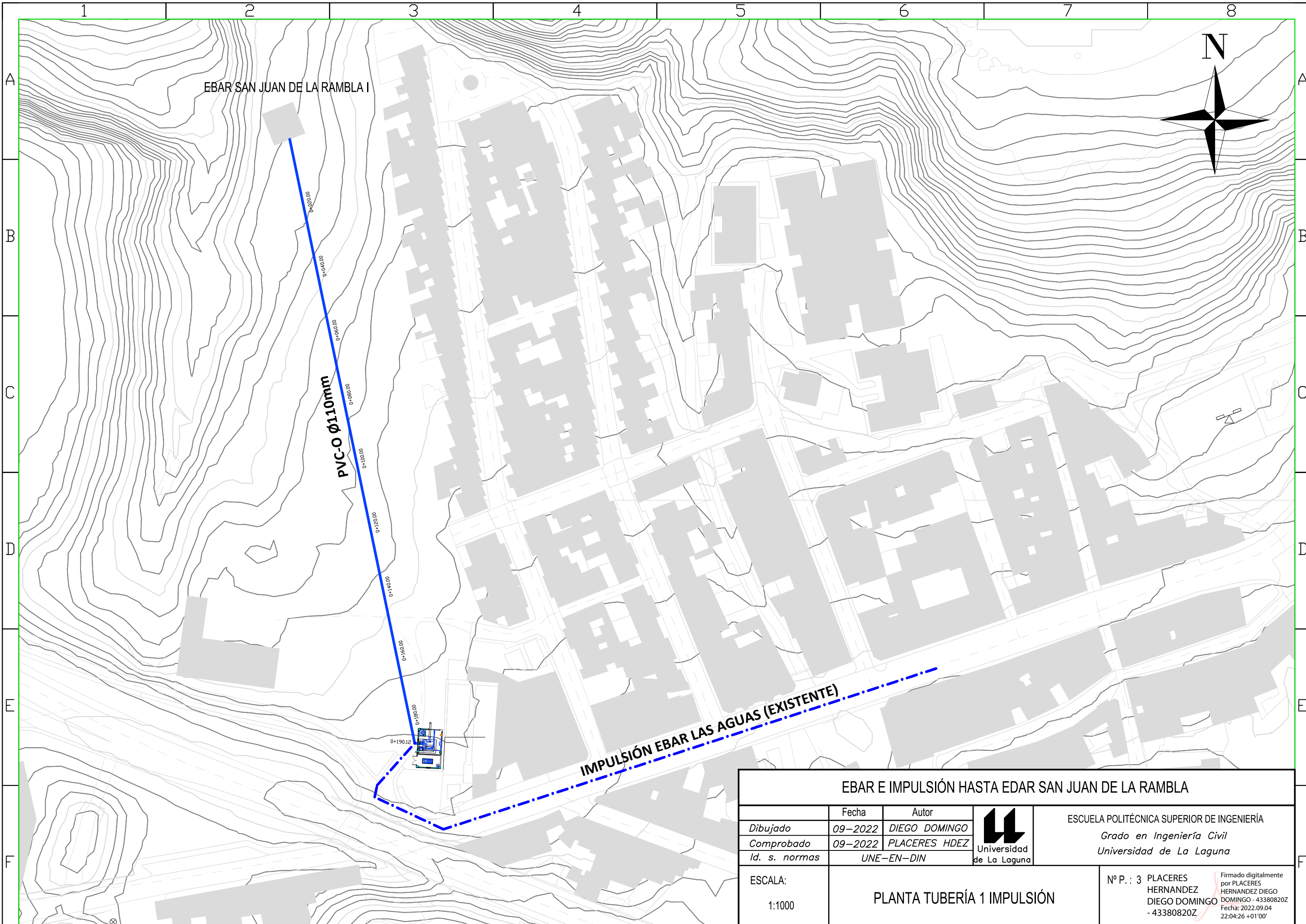
Obteniendo un valor de 3.37 m de pérdidas de carga en la longitud de la impulsión.

PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO - 43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:04:07 +01'00'



**APÉNDICE N°1 PLANO PRIMERA TUBERÍA DE IMPULSIÓN.**



**EBAR E IMPULSIÓN HASTA EDAR SAN JUAN DE LA RAMBLA**

	Fecha	Autor
Dibujado	09-2022	DIEGO DOMINGO
Comprobado	09-2022	PLACERES HDEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



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

ESCALA:  
 1:1000

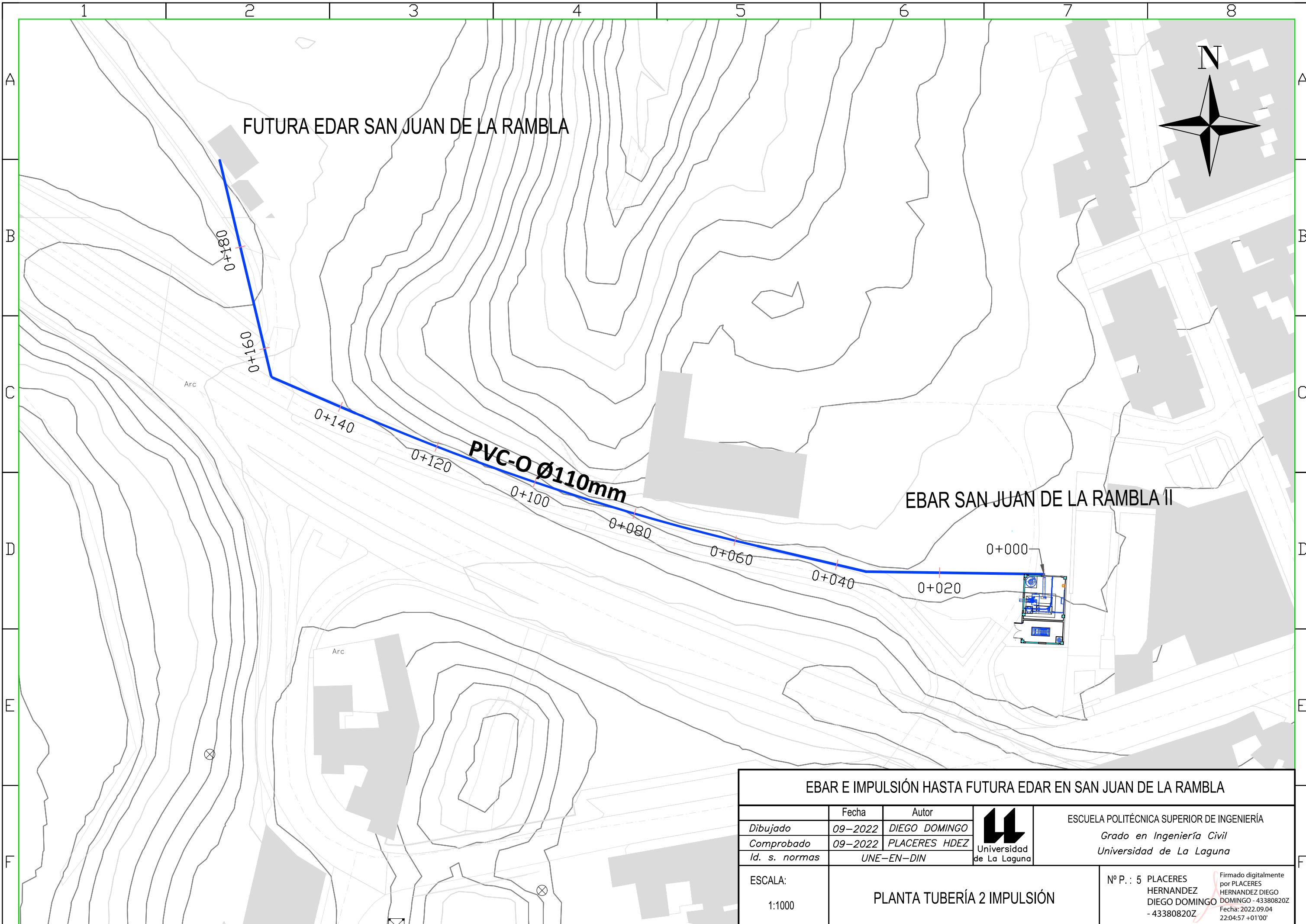
**PLANTA TUBERÍA 1 IMPULSIÓN**

Nº P. : 3 PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z  
 Firmado digitalmente por PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z  
 Fecha: 2022.09.04 22:04:26 +01'00'



**APÉNDICE Nº2 PLANO SEGUNDA TUBERÍA DE IMPULSIÓN HASTA  
FUTURA “EDAR LA GUANCHA-SAN JUAN DE LA RAMBLA”**





**EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA**

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	09-2022	DIEGO DOMINGO
<i>Comprobado</i>	09-2022	PLACERES HDEZ
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN	



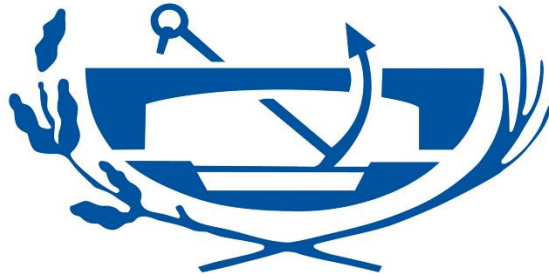
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
 Grado en Ingeniería Civil  
 Universidad de La Laguna

ESCALA:  
 1:1000

**PLANTA TUBERÍA 2 IMPULSIÓN**

Nº P. : 5 PLACERES  
 HERNANDEZ  
 DOMINGO - 43380820Z  
 - 43380820Z

Firmado digitalmente  
 por PLACERES  
 HERNANDEZ DIEGO  
 DOMINGO - 43380820Z  
 Fecha: 2022.09.04  
 22:04:57 +01'00'



# Ingeniería Civil



## Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y  
CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN  
JUAN DE LA RAMBLA.

## Documento N°1

### Anejo 5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

**AUTOR:** Diego Domingo Placeres Hernández

**TUTOR:** Manuel Cruz Gámiz

A septiembre de 2022



## Índice:

1. Introducción.....	5
2. Potencias. ....	5
3. Acometida.....	6
4. Cálculos. ....	6
4.1. Intensidad de alta tensión. ....	6
4.2. Caída de tensión. ....	7

## 1. Introducción.

Este documento tiene por objeto describir y justificar las potencias eléctricas de los equipos que se instalarán en el edificio correspondiente al “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN JUAN DE LA RAMBLA.”

Cabe destacar que estos cálculos previos serán entregados a un ingeniero industrial con especialización en electricidad para la confección de los esquemas unifilares de potencia y control de la estación.

Para ello se ha solicitado punto de entronque a la compañía suministradora eléctrica en una línea de media tensión cercana. Del mismo modo, se ha solicitado a la citada compañía, el desvío de una serie de líneas eléctricas de media tensión que discurren por la parcela en donde está proyectada la E.B.A.R. En base a los datos facilitados se ha diseñado una acometida eléctrica hasta las instalaciones y el desvío de la existente.

## 1. Potencias.

A continuación, se mostrará tanto la potencia instalada que necesitará la EBAR como la potencia simultánea para garantizar el suministro eléctrico.

N° DEL CIRCUITO	DESIGNACIÓN	EQUIPOS INSTALADOS	EQUIPOS EN FUNCIONAMIENTO	POTENCIA UNITARIA	POTENCIA INSTALADA	POTENCIA SIMULTÁNEA
		ud	ud	Kw	Kw	Kw
		<b>6.00</b>		<b>27.45</b>	<b>45.65</b>	<b>27.45</b>
D1	Bombas	2	1	18.20	36.40	18.20
D2	Polipasto (sustituye al puente grúa)	1	1	2.00	2.00	2.00
D3	Grupo de desodorización	1	1	3.00	3.00	3.00
D4	Ventiladores extractires del edificio	1	1	0.25	0.25	0.25
D5	Ventilador sala grupo electrógeno	1	1	4.00	4.00	4.00

DESIGNACIÓN	POTENCIA UNITARIA	POTENCIA INSTALADA	POTENCIA SIMULTÁNEA
	Kw	Kw	Kw
		<b>4.23</b>	<b>2.55</b>
Alumbrado interior -24-ud 58W	0.12	2.88	1.2
Alumbrado exterior 9ud (Farolas 150W)	0.15	1.35	1.35

### TOTALES

N° DE RECEPTORES EN LA EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA	<b>6</b>	ud
POTENCIA INSTALADA	<b>45.65</b>	Kw
POTENCIA SIMULTÁNEA	<b>27.45</b>	Kw

Aplicando a este último valor un coeficiente de simultaneidad de 0,8, un factor de potencia de 0,8 para estar preparados ante un eventual fallo de las baterías de condensadores que se instalaran se obtiene:

POTENCIA TOTAL INSTALADA (Kw)	45.65
CUADRO DE SERVICIOS SIMULTANEAS	27.45
Coficiente simultaneidad (Factor de funcionamiento)	0.8
Potencia en simultáneo	21.96
TOTAL POTENCIA (Kw)	21.96
Coseno de Fi	0.85
Potencia necesaria por trafo (Kva)	25.835294

## 2. Acometida.

Se procederá a la realización de una línea subterránea de 20 kV. Esta nueva línea deberá realizarse siguiendo los criterios y normas de la compañía suministradora.

La ingeniería de detalle relacionada con esta línea se realizará una vez que se confirme el punto de entrega de la misma y se concreten los requisitos por parte de la Compañía Distribuidora. El diseño de dicha línea se hará según las exigencias de Compañía y el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09 (RD 223/2008).

A efectos de cortocircuito se supone que el valor del mismo en el punto de entrega es de 16kA.

## 3. Cálculos.

### 3.1. Intensidad de alta tensión.

En un sistema trifásico, la intensidad primaria  $I_p$  viene determinada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \times U}$$

Donde:

- S = Potencia del transformador en KVA.
- U = Tensión compuesta primaria = 20 Kv.
- $I_p$  = Intensidad primaria en Amperios.

### 3.2. Caída de tensión.

La caída de tensión es un efecto provocado por la pérdida de potencial a lo largo de recorrido del conductor por la resistencia que este presenta, esto desencadena en que los voltios que tenemos al final del conductor sean menores que los que existían inicialmente aumentando el consumo y dificultando en casos extremos el funcionamiento de los receptores.

La caída de tensión viene dada por la siguiente ecuación:

$$\Delta U = L \times I \times \sqrt{3} \times ((R \times \cos \theta) + (X \times \sin \theta))$$

Donde:

- L = Longitud de la línea
- I = Intensidad
- R = Resistencia de la línea: 0.281 (Tabla 6.5.)
- X = Reactancia de la línea: 0.11 (Tabla 6.6.)



Sección nominal mm <sup>2</sup>	Resistencia máxima en c.a. y a 105 °C en Ω/km			
	Cables Unipolares 		Cables Tripolares 	
	Cu	Al	Cu	Al
10	2.446	-	2.484	-
16	1.540	2.533	1.566	2.574
25	0.972	1.602	0.991	1.633
35	0.702	1.157	0.715	1.176
50	0.519	0.847	0.528	0.887
70	0.359	0.591	0.365	0.601
95	0.259	0.430	0.264	0.434
120	0.206	0.340	0.209	0.343
150	0.168	0.277	0.170	0.281
185	0.134	0.221	0.137	0.224
240	0.104	0.168	0.105	0.173
300	0.083	0.136	-	-
400	0.066	0.105	-	-
500	0.054	0.089	-	-

TABLA 6.5. CATÁLOGO MT PRYSMIAN.

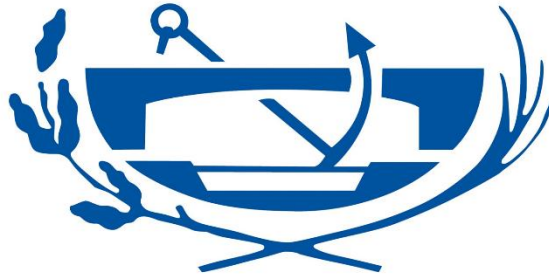
Sección nominal mm <sup>2</sup>	Reactancia X en Ω/km por fase Tensión nominal del cable						
	1,8/3 kV	3,6/6 kV	6/10 kV	8,7/15 kV	12/20 kV	15/25 kV	18/30 kV
	Tres cables unipolares en contacto mutuo						
10	0.135	-	-	-	-	-	-
16	0.126	-	-	-	-	-	-
25	0.118	0.125	0.134	0.141	-	-	-
35	0.113	0.118	0.128	0.135	0.140	-	-
50	0.108	0.113	0.122	0.128	0.130	0.140	0.148
70	0.101	0.106	0.115	0.120	0.122	0.130	0.137
95	0.099	0.102	0.110	0.115	0.118	0.121	0.129
120	0.095	0.098	0.106	0.111	0.112	0.118	0.123
150	0.093	0.096	0.102	0.108	0.110	0.115	0.118
185	0.089	0.093	0.100	0.104	0.106	0.110	0.113
240	0.088	0.090	0.097	0.101	0.102	0.106	0.109
300	0.086	0.088	0.093	0.097	0.099	0.103	0.105
400	0.085	0.086	0.091	0.095	0.096	0.100	0.102
500	0.084	0.084	0.089	0.092	0.093	0.096	0.099

TABLA 6.6. CATÁLOGO MT PRYSMIAN.

PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:05:20 +01'00'





# Ingeniería Civil



## Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y  
CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN  
JUAN DE LA RAMBLA

## Documento N°1

### Anejo 6. MOVIMIENTO DE TIERRAS

**AUTOR:** Diego Domingo Placeres Hernández

**TUTOR:** Manuel Cruz Gámiz

A septiembre de 2022



## Índice:

1. Introducción.....	5
1.1. Metodología.....	5
1.2. Datos de partida.....	5
1.3. Excavaciones.....	6
1.4. Rellenos.....	7
1.5. Maquinaria empleada.....	7
2. Mediciones.....	8
3. Análisis del material.....	9

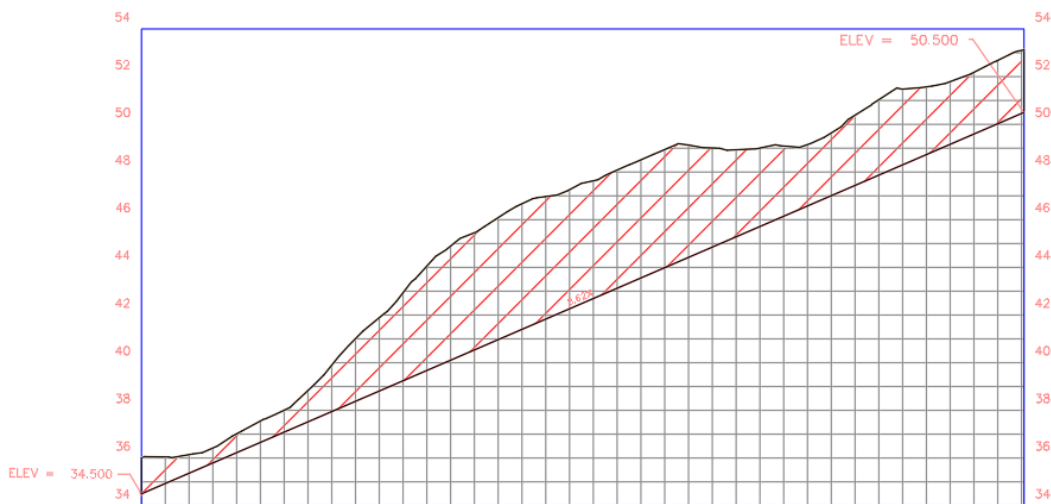


## 1. Introducción.

El objeto del presente anejo es el de determinar el balance de tierras que implica la realización de la obra y la determinación de la distancia media de transporte del movimiento de tierras originado en la construcción del proyecto “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN JUAN DE LA RAMBLA”.

### 1.1. Metodología.

En cuanto a datos de partida hemos realizado un estudio del área que ocupa el terreno sobre la rasante proyectada con el programa AutoCAD Civil 3D donde observamos cada 10 metros las secciones transversales realizadas y la profundidad a la que se colocará la tubería en esos puntos.



ÁREA DE DESMONTE

### 1.2. Datos de partida.

Los datos de partida tenidos en cuenta para la estimación del movimiento de tierras son los siguientes:

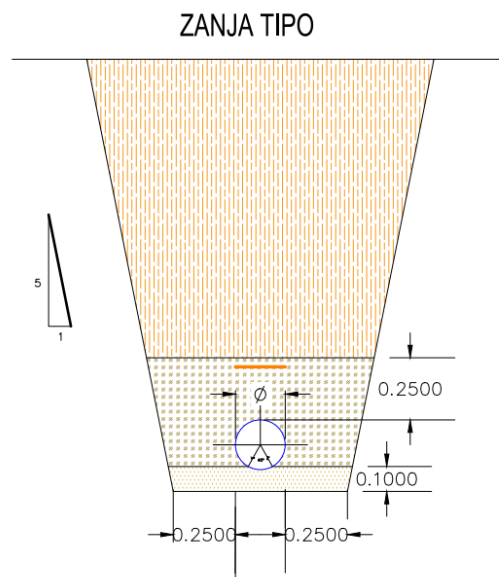
ÁREA TOTAL	2964.66 m <sup>2</sup>
TALUD	1/5
ANCHO DE ZANJA	0.7

Donde realizando un análisis de los m<sup>3</sup> de desmonte en cada P.K. da lugar al movimiento de tierras adjuntado en el Punto 2 donde se indicará el volumen de excavación para la zanja en su totalidad

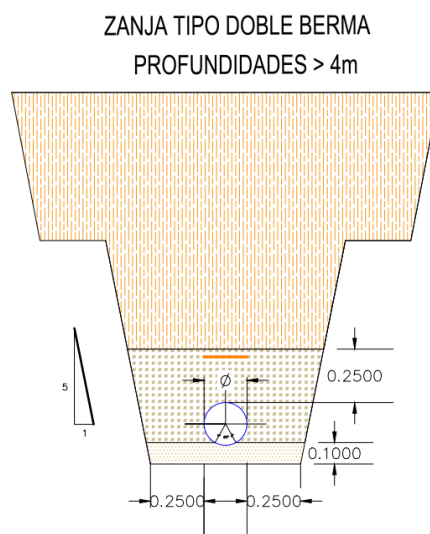
### 1.3. Excavaciones.

Las dimensiones de la zanja dependerán de las cargas a las que vaya a estar sometida la tubería (tráfico, tierras, etcétera). Como regla general, cuando no exista tráfico la generatriz superior del tubo estará a una profundidad mínima de 0,6 metros. En cuanto al talud utilizado para esta obra se trata de un 1H:5V donde el ancho de fondo mínimo para DN 90-250 será de 0,60 metros.

El fondo de la zanja debe asegurar un apoyo homogéneo, uniforme y firme a todo lo largo de la tubería.



La profundidad de esta zanja varía entre 1m y 4m a lo largo del trazado exceptuando el tramo Pk 0+060 hasta Pk 0+120 donde se aplicará una zanja de doble berma debido a una profundidad de hasta 5,27 metros, protegiendo así a los trabajadores que se encuentran actuando en el interior de la zanja y aumentando las medidas de seguridad en esta.

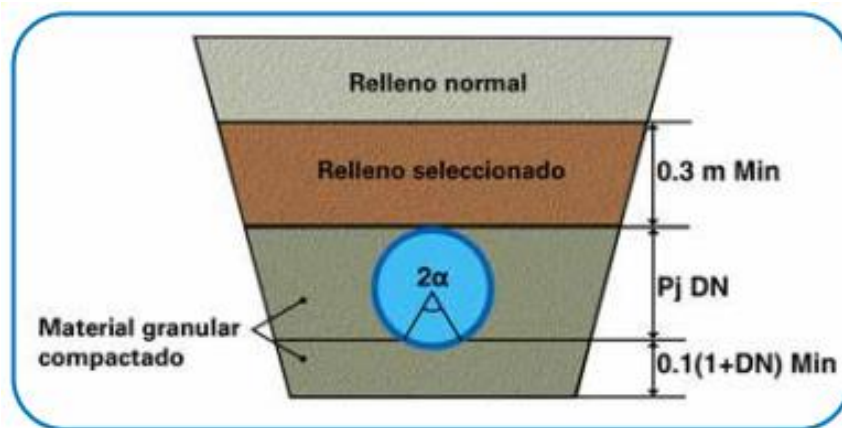


#### 1.4. Rellenos.

Una vez colocados los tubos en la línea central de la zanja y ejecutadas las uniones, se procederá al relleno a ambos lados del tubo. El relleno se hará por capas apisonadas de espesor no superior a 15 cm, manteniendo constantemente la misma altura a ambos lados del tubo, hasta alcanzar la coronación de éste, la cual debe verse. El grado de compactación debe ser superior al 95% Proctor Normal. El grado de compactación a obtener será el mismo que el de la cama. Se cuidará especialmente que no queden espacios sin rellenar debajo del tubo.

Se procede al relleno de la zanja, hasta una altura de treinta centímetros por encima de la coronación del tubo, con relleno seleccionado. Se apisona con pistón ligero ambos lados del tubo y se deja sin compactar la zona central en toda la anchura de la proyección horizontal de la tubería.

A partir de ahí, puede usarse para el relleno tierra procedente de la excavación, compactada en capas sucesivas de altura no superior a 20 cm y con un grado de compactación 100% Proctor Normal.



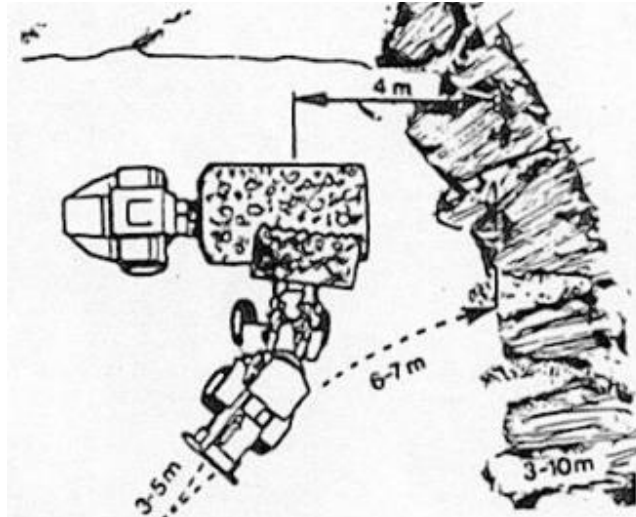
#### 1.5. Maquinaria empleada.

La maquinaria de movimiento de tierras está compuesta por los equipos de excavación, transporte y terraplenado. En base a las especificaciones técnicas se puede obtener para cada uno de ellos los rendimientos diarios expresados en  $m^3/día$ , y en h/viaje para los equipos de transporte (que a su vez dependen de los equipos de carga). Mediante estos datos se posibilita la modelización de los orígenes y destinos

Para la realización de este desmonte de excavación en roca utilizaremos retroexcavadora y martillo hidráulico. El cazo está colocado con los dientes orientados hacia la máquina. El arranque se produce acercándose a la máquina, si está en un plano inferior de abajo hacia arriba y si está en un plano superior de arriba abajo.

Una retroexcavadora permite realizar un trabajo de demolición menor de forma fácil y luego transportar los materiales restantes a otro lugar. Asimismo, puede deslizar las cuchillas para nivelar el terreno y que los vehículos de transporte puedan movilizarse sin inconvenientes.

También puede trabajar como equipo de carga en diferentes operaciones de mediana explotación de material o canteras. Esta normalmente carga en V el camión el cual debe colocarse a la izquierda para que ambos conductores se vean como se muestra a continuación.



## 2. Mediciones.

En la siguiente tabla se resumen las principales mediciones correspondientes al movimiento de tierras:



MOVIMIENTO DE TIERRAS						
P.K.	ALTURA DE ZANJA	DIMENSIONAMIENTO DE ZANJA	ANCHO DE ZANJA	m	ml ZANJA	m <sup>3</sup> DESMONTE
0+005	1.11	1.02	0.70	0.20	5.00	5.12
0+010	0.78	0.67	0.70	0.20	5.00	3.34
0+015	0.63	0.52	0.70	0.20	5.00	2.60
0+020	0.79	0.68	0.70	0.20	5.00	3.39
0+025	0.9	0.79	0.70	0.20	5.00	3.96
0+030	0.92	0.81	0.70	0.20	5.00	4.07
0+035	1.31	1.26	0.70	0.20	5.00	6.30
0+040	1.95	2.13	0.70	0.20	5.00	10.63
0+045	2.63	3.22	0.70	0.20	5.00	16.12
0+050	3.08	4.05	0.70	0.20	5.00	20.27
0+055	3.69	5.31	0.70	0.20	5.00	26.53
0+060	4.38	6.90	0.70	0.20	5.00	34.51
0+065	4.79	7.94	0.70	0.20	5.00	39.71
0+070	4.91	8.26	0.70	0.20	5.00	41.29
0+075	5.12	8.83	0.70	0.20	5.00	44.13
0+080	5.27	9.24	0.70	0.20	5.00	46.22
0+085	5.14	8.88	0.70	0.20	5.00	44.41
0+090	5.00	8.50	0.70	0.20	5.00	42.50
0+095	4.94	8.34	0.70	0.20	5.00	41.69
0+100	4.96	8.39	0.70	0.20	5.00	41.96
0+105	4.96	8.39	0.70	0.20	5.00	41.96
0+110	4.96	8.39	0.70	0.20	5.00	41.96
0+115	4.71	7.73	0.70	0.20	5.00	38.67
0+120	4.16	6.37	0.70	0.20	5.00	31.87
0+125	3.65	5.22	0.70	0.20	5.00	26.10
0+130	3.29	4.47	0.70	0.20	5.00	22.34
0+135	2.95	3.81	0.70	0.20	5.00	19.03
0+140	2.57	3.12	0.70	0.20	5.00	15.60
0+145	2.63	3.22	0.70	0.20	5.00	16.12
0+150	2.95	3.81	0.70	0.20	5.00	19.03
0+155	3.17	4.23	0.70	0.20	5.00	21.14
0+160	3.18	4.25	0.70	0.20	5.00	21.24
0+165	2.84	3.60	0.70	0.20	5.00	18.01
0+170	2.63	3.22	0.70	0.20	5.00	16.12
0+175	2.59	3.15	0.70	0.20	5.00	15.77
0+180	2.66	3.28	0.70	0.20	5.00	16.39
0+185	2.64	3.24	0.70	0.20	5.00	16.21
m <sup>3</sup> TOTAL DESMONTE						522.99

### 3. Análisis del material.

A continuación realizaremos un análisis del material aplicando los factores de compactación y esponjamiento con unos valores de 0,90 (compactación) y 1,42 (esponjamiento) teniendo en cuenta una roca alterada compuesta por un 75% de roca y 25% de tierra.

Estos factores los explicaremos más detalladamente en el Anejo N6. Gestión de residuos.

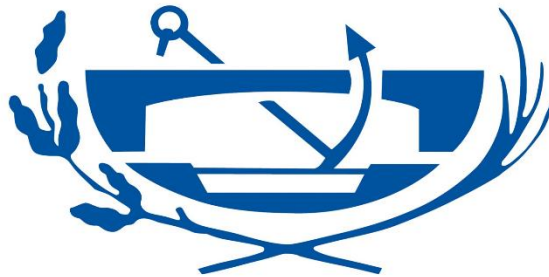
Material	$d_s$ (t/m <sup>3</sup> )	$d_B$ (t/m <sup>3</sup> )	$S_w$ (%)	$F_w$
Caliza	1,54	2,61	69	0,59
Granito fragmentado	1,66	2,73	64	0,61
Yeso fragmentado	1,81	3,17	75	0,57
Arenisca	1,51	2,52	67	0,60
Basalto o diabasas fragm.	1,75	2,61	49	0,67
Roca alterada:				
75% roca y 25% tierra	1,96	2,79	42	0,70
50% roca y 50% tierra	1,72	2,28	33	0,75
25% roca y 75% tierra	1,57	1,96	25	0,80
Tierra: seca	1,51	1,90	26	0,79
húmeda	1,60	2,02	26	0,79
barro	1,25	1,54	23	0,81
Tierra vegetal	0,95	1,37	44	0,69

Teniendo en cuenta estos valores los m<sup>3</sup> totales de excavación serán los siguientes:

TOTAL DESMONTE (m <sup>3</sup> )	522.99
COEFICIENTE DE ESPONJAMIENTO	1.42
VOLUMEN ESPONJADO (m <sup>3</sup> )	742.65

**PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z**

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:05:43 +01'00'



# Ingeniería Civil



## Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y  
CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN  
JUAN DE LA RAMBLA.

## Documento N°1

### Anejo 7. PROGRAMA DE TRABAJOS.

**AUTOR:** Diego Domingo Placeres Hernández

**TUTOR:** Manuel Cruz Gámiz

A septiembre de 2022



## Índice:

1. Introducción.....	5
1.1. Antecedentes.....	5
2. Grupos de trabajo.....	5
3. Duración de ejecución de la obra.....	6



## **1. Introducción.**

El presente Anejo 13 corresponde al programa de trabajos de la obra “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN JUAN DE LA RAMBLA.”

### **1.1. Antecedentes.**

En el presente documento se realiza un estudio del desarrollo o plan de trabajos de la obra, para lo cual se han tenido en cuenta una serie de recursos, sus rendimientos, el volumen de obras a realizar y las actividades en las que se divide la obra, obteniendo finalmente una duración aproximada de las mismas y del total de la obra.

Para realizar este estudio, se han tenido en cuenta todas las relaciones entre las distintas actividades que forman parte de la obra, su orden de ejecución y las actividades a las que cada una de ellas se encuentra supeditada.

Hemos establecido la duración de cada actividad teniendo en cuenta el nº de días laborales para la obtención de los rendimientos aproximados empleados en la ejecución de la obra sin considerar en los cálculos las condiciones externas de trabajo como festivos, vacaciones, días de lluvia...

## **2. Grupos de trabajo.**

Con el propósito de equilibrar y ponderar la ejecución de las obras con criterios de volumen de obra y proximidad se han establecido las siguientes agrupaciones de actividades:

- MOVIMIENTO DE TIERRAS CONEXIÓN CON FUTURA EDAR
- TUBERÍA PARA CONEXIÓN CON FUTURA EDAR
- ACERO PARA CONEXIÓN CON FUTURA EDAR
- DEPÓSITO Y CIMENTACIÓN EBAR
- ESTRUCTURA EBAR
- EDIFICIO Y URBANIZACIÓN
- POZO DE GRUESOS
- CANAL DE DESBASTE
- CÁMARAS DE REGULACIÓN
- DESODORIZACIÓN
- ELECTROBOMBAS
- FONTANERÍA
- CUADRO ELÉCTRICO
- GRUPO ELECTRÓGENO
- ALUMBRADO
- CAMBIO DE BOMBAS EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA I
- SEGURIDAD Y SALUD
- GESTIÓN DE RESIDUOS

### 3. Duración de ejecución de la obra.

Debido a que no sabemos la duración aproximada de la obra utilizaremos el Diagrama de Gantt. Gracias a este método obtendremos una estimación a partir de la mano de obra disponible en diferentes actividades y rendimientos de maquinaria.

Hecho el análisis, el plazo final de la obra se establece en **5 meses**. A continuación se muestra el Diagrama de Gantt estimado para la obra.

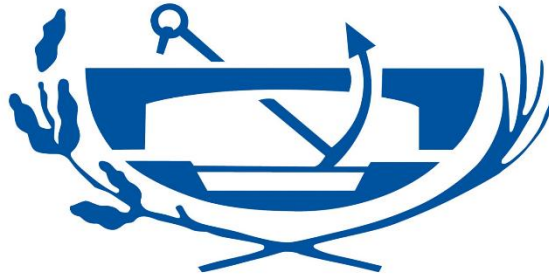
PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z

Firmado  
digitalmente por  
PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:06:04 +01'00'



**PROGRAMA DE TRABAJOS**

CLASE DE OBRA						TOTALES	TOTAL	PRESUPUESTO SEMANAL	Nº SEMANAS
	1	2	3	4	5				
MOVIMIENTO DE TIERRAS CONEXIÓN CON FUTURA EDAR	16,588.37 €					16,588.37 €	16,588.370	5,529.457	3
TUBERÍA PARA CONEXIÓN CON FUTURA EDAR	3,226.44 €	3,226.44 €				6,452.87 €	6,452.870	3,226.435	2
ACERO PARA CONEXIÓN CON FUTURA EDAR		826.56 €				826.56 €	826.560	206.640	4
DEPÓSITO Y CIMENTACION EBAR	11,612.16 €					11,612.16 €	11,612.160	5,806.080	2
ESTRUCTURA EBAR	5,919.45 €	11,838.89 €				17,758.34 €	17,758.340	2,959.723	6
EDIFICIO Y URBANIZACIÓN			11,744.70 €	2,936.17 €		14,680.87 €	14,680.870	3,670.218	4
POZO DE GRUESOS				8,479.34 €		8,479.34 €	8,479.340	8,479.340	1
CANAL DE DESBASTE				22,326.07 €		22,326.07 €	22,326.070	22,326.070	1
CÁMARAS DE REGULACIÓN				15,599.36 €		15,599.36 €	15,599.360	15,599.360	1
DESODORIZACIÓN				7,236.64 €		7,236.64 €	7,236.640	7,236.640	1
ELECTROBOMBAS					49,794.86 €	49,794.86 €	49,794.860	49,794.860	1
FONTANERÍA					213.02 €	213.02 €	213.020	213.020	1
CUADRO ELÉCTRICO					5,126.29 €	5,126.29 €	5,126.290	5,126.290	1
GRUPO ELECTRÓGENO					9,578.67 €	9,578.67 €	9,578.670	9,578.670	1
ALUMBRADO					4,698.13 €	4,698.13 €	4,698.130	2,349.065	2
CAMBIO DE BOMBAS EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA I					33,562.20 €	33,562.20 €	33,562.200	33,562.200	1
SEGURIDAD Y SALUD	2,503.75 €	2,503.75 €	2,503.75 €	2,503.75 €	2,503.75 €	12,518.73 €	12,518.730	625.937	20
GESTIÓN DE RESIDUOS	11,432.73 €					11,432.73 €	11,432.730	3,810.910	3
Ejec.material mensual (euros)	51,282.89 €	18,395.63 €	14,248.44 €	59,081.33 €	105,476.92 €				
Ejec.material acumulada (euros)	51,282.89 €	69,678.52 €	83,926.96 €	143,008.29 €	248,485.21 €	P.E.C			
Ejec. Por contrata acumulada (euros)	62,565.12 €	132,243.64 €	216,170.61 €	359,178.90 €	607,664.11 €	248,485.21 €			



# Ingeniería Civil



## Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y  
CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN  
JUAN DE LA RAMBLA.

## Documento N°1

### Anejo 8. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

**AUTOR:** Diego Domingo Placeres Hernández

**TUTOR:** Manuel Cruz Gámiz

A septiembre de 2022



## Índice:

1.	Introducción.....	5
2.	Clasificación del contratista. ....	5
2.1.	Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones.....	5
2.2.	Grupo B) Puentes, viaductos y grandes estructuras. ....	5
2.3.	Grupo C) Edificaciones. ....	5
2.4.	Grupo D) Ferrocarriles.....	5
2.5.	Grupo E) Hidráulicas.....	6
2.6.	Grupo F) Marítimas.....	6
2.7.	Grupo G) Viales y pistas. ....	6
2.8.	Grupo H) Transportes de productos petrolíferos y gaseosos.....	6
2.9.	Grupo I) Instalaciones eléctricas.....	6
2.10.	Grupo J) Instalaciones mecánicas. ....	6
2.11.	Grupo K) Especiales.....	7
3.	Categoría de clasificación de los contratos de obras.....	7
4.	Resultado de la clasificación del contratista. ....	7



## 1. Introducción.

En este anejo se determina la Clasificación del Contratista que ha de exigirse en la licitación de las obras definidas en el presente proyecto, en cumplimiento de lo previsto en La ley 9/2017, de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23-UE y 2014/24-Ue, de 26 de febrero de 2014 el cual dispone el umbral de exigencia de clasificación en 500.000 € para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras.

## 1. Clasificación del contratista.

En el antiguo Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (aprobado en el Real Decreto 1098/01 de 12 de octubre) establece en su Artículo 25 los grupos y subgrupos de aplicación en la clasificación del contratista de la obra dividiéndolo en los siguientes grupos:

### 1.1. 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.

### 1.2. 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.

### 1.3. Grupo C) Edificaciones.

- Subgrupo 1. Demoliciones.
- Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
- Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
- Subgrupo 4. Albañilería, recovos y vestidos.
- 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.

### 1.4. Grupo D) Ferrocarriles.

- Subgrupo 1. Tendido de vías.
- Subgrupo 2. Elevado sobre carril o cable.

- Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
- Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
- Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

### **1.5. Grupo E) Hidráulicas.**

- Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
- Subgrupo 2. Presas.
- Subgrupo 3. Canales.
- Subgrupo 4. Acequias y desagües.
- Subgrupo 5. Defensa de márgenes y encauzamientos.
- Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
- Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

### **1.6. 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.

### **1.7. 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.

### **1.8. Grupo H) Transportes de productos petrolíferos y gaseosos**

- Subgrupo 1. Oleoductos
- Subgrupo 2. Gasoductos

### **1.9. 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.

### **1.10. 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.

### **1.11. 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.

## **2. Categoría de clasificación de los contratos de obras.**

Según el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros

## **3. Resultado de la clasificación del contratista.**

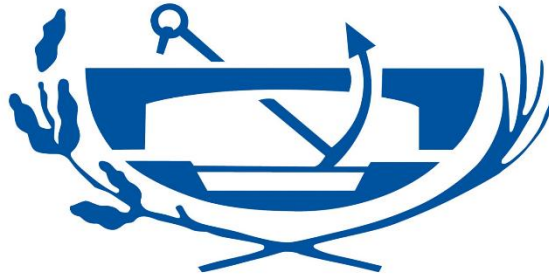
De acuerdo con el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Decreto 1098/2001 de 26 de octubre), se considera y propone que la clasificación exigible al contratista sea:

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA		
GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
E	1	C



PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:06:32 +01'00'



# Ingeniería Civil



## Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y  
CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN  
JUAN DE LA RAMBLA.

## Documento N°1

### Anejo 9. CONTROL DE CALIDAD.

**AUTOR:** Diego Domingo Placeres Hernández

**TUTOR:** Manuel Cruz Gámiz

A septiembre de 2022



## Índice:

1. Introducción.....	5
1.1. Metodología.....	5
2. Plan de control de calidad.....	5
2.1. Recepción de productos de construcción (marcado CE) .....	5
2.2. Control en movimiento de tierras.....	6
2.2.1. Terraplén de préstamos y de la excavación.....	6
2.2.2. Suelo seleccionado coronación y rellenos localizados.....	6
2.3. Otras unidades.....	7
2.3.1. Señalización horizontal (marcas viales flexivas) .....	7
2.4. Hormigón y estructuras.....	7
2.4.1. Cemento .....	7
2.4.2. Hormigón.....	7
2.4.3. Acero corrugado.....	8
2.5. Tuberías.....	8
APÉNDICE 1. PRESUPUESTO.....	10

## 1. Introducción.

El presente plan de control recoge las pautas formales para el aseguramiento de la calidad de los materiales a emplear en la obra “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN JUAN DE LA RAMBLA”.

Los ensayos de materiales recogidos en el presente Plan de Control deberán ser realizados por un laboratorio acreditado al menos en las áreas VSG, EHA y GTL (o las denominaciones correspondientes a las citadas áreas de ensayo) inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos Acreditados. El laboratorio será asignado a la obra por parte de la Constructora que ejecute las obras con la autorización de la Dirección de las obras ó como esta determine. Se garantizará el nivel de control, tal y como se define en el Pliego de Prescripciones Técnicas de la Asistencia Técnica (PPTAT), teniendo así mismo en cuenta el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto (PPTP), así como la restante normativa vigente en materia de control de calidad de ensayos de materiales. Igualmente, se realizarán por parte de la Asistencia Técnica, cuantos ensayos sean requeridos por la Dirección de las obras, en concepto de contraste, de los propiamente establecidos en el Plan de Control inicial, cuyos criterios detallaremos en los siguientes apartados.

### 1.1. Metodología.

Se propone un PLAN DE CONTROL DE CALIDAD para garantizar la calidad de los materiales empleados en la obra y su correcto empleo.

## 2. Plan de control de calidad

Para la realización del Plan de Control se ha aplicado la siguiente rutina al índice de mediciones de proyecto:

- Análisis de las principales unidades de obra y su medición, agrupándolas por grupos de materiales. Como resultado se consigue establecer el número de unidades a controlar.
- Propuesta de los ensayos más representativos para cada unidad, así como la frecuencia de los mismos

### 2.1. Recepción de productos de construcción (marcado C€)

Todos los materiales que se coloquen en obra y así lo solicite el director de obra deberán presentar ficha técnica del producto y certificado de garantía o sello de calidad Hay que tener en cuenta que el marcado C€ no es una marca de calidad, ni implica, por tanto, que el producto ofrece unas garantías o prestaciones de calidad extras; el marcado C€ es el cumplimiento de unos requisitos mínimos relacionados con la seguridad y un requisito imprescindible legal para que se pueda comercializar un producto.

El marcado C€ de un producto de construcción indica:

- Que cumple con las especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN)
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente decisión de la comisión europea.

## **2.2. Control en movimiento de tierras.**

### **2.2.1. Terraplén de préstamos y de la excavación**

Para la conformación de los rellenos tipo terraplén con materiales procedentes de préstamos. Se realizarán los ensayos de caracterización de material para determinar la idoneidad de empleo en la obra y de sus condiciones de uso. Dichos ensayos consistirán en la caracterización del material Por cada tipo y Cada 5.000 m<sup>3</sup> de los siguientes tipos:

- Granulometría (UNE 103101).
- Límites de Atterberg (UNE 103103 y UNE 103104)
- Contenido en Materia Orgánica oxidable ( UNE 103204)
- Contenido en sales solubles ( UNE 103202)
- Humedad de un suelo mediante secado en estufa (UNE103300)
- Densidad relativa de las partículas de un suelo (UNE 130302)
- Ensayo Proctor Normal (UNE 103500) o Proctor Modificado (UNE 103501)
- Índice C.B.R. en laboratorio (UNE 103502/94)

Una vez compactada cada una de las tongadas formadoras de las capas se le realizarán los ensayos de comprobación de compactación cada 3500 m<sup>3</sup> de tongada

- Ensayo de Carga con placa de D300 ó D600 mm (NLT-357/98)
- Humedad y densidad “in situ” por el método de la arena (UNE 103503)

### **2.2.2. Suelo seleccionado coronación y rellenos localizados.**

Para la conformación de la explanada con materiales procedentes de préstamos y los rellenos localizados, se realizarán los ensayos de caracterización del material para determinar la idoneidad de empleo en la obra y de sus condiciones de uso. Dichos ensayos consistirán en:

- Cada 5000m<sup>3</sup>:
  - Granulometría (UNE EN 933-1/98)
  - Límites de Atterberg (UNE 103103/94 y UNE 103104/93)
  - Proctor Normal ( UNE 103500/94)
  - Contenido en Sales Solubles (UNE 103202)
  - Contenido en Materia Orgánica (UNE 7368/77)
- Cada 10000m<sup>3</sup>:
  - Índice C.B.R. en laboratorios (UNE 103502/94)

Compactada cada capa, se efectuarán ensayos de comprobación de compactación:

- Cada 5000m<sup>2</sup> de tongada en viales:
  - Humedad y densidad “in situ” por el método de la arena (UNE 103503)
  - Ensayo de carga con placa de D300 (NLT-357)

## 2.3. Otras unidades

### 2.3.1. Señalización horizontal (marcas viales flexivas)

Los materiales deberán disponer de certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias del artículo 570 del PG-3 y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto de acuerdo con UNE-EN 1423:1998/A1:2004 "Materiales de señalización vial horizontal -Materiales de postmezclado Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos".

Por lo tanto no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, los ensayos de control de recepción. En caso contrario o como control de recepción y comprobación de alguna de las características certificadas y de acuerdo con la siguiente frecuencia se realizarán los siguientes ensayos:

- Cada 1000 ml o 500 m2 pintados.
  - Dotación de la aplicación de pintura por m2 (UNE 135274)

## 2.4. Hormigón y estructuras.

### 2.4.1. Cemento

Ensayos de recepción: Cuando el cemento esté en posesión de un Sello o Marca de Conformidad oficialmente homologado, no será preciso realizar ensayos de recepción, aunque deberá conservarse una muestra en obra cumpliendo las condiciones establecidas en el RC-03.

### 2.4.2. Hormigón

Para ello, se dividirá la obra en partes sucesivas (lotes) inferiores cada una al mínimo señalado en el cuadro 88.4 de la instrucción de hormigón (EHE-98).

**Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control**

Límite superior	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc)
Volumen de hormigón	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>
Nº de amasadas (1)	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana

De acuerdo al presente cuadro, la lotificación dependiendo del elemento estructural del que se trate será:

- Cimientos y alzados: 1 lote de control por cada 100m<sup>3</sup> o fracción de hormigón vertido El número de Tomas (muestras) por lote dependerá de la resistencia de N amasadas por lote, según su resistencia característica (fck):
  - fck ≤ 25 N/mm<sup>2</sup> N ≥ 2
  - 25 N/mm<sup>2</sup> < fck ≤ 35 N/mm<sup>2</sup> N ≥ 4
  - fck < 35 N/mm<sup>2</sup> N ≥ 6

Las probetas a fabricar en cada toma se realizarán series de 4 probetas cilíndricas de 15x30 cm, para su rotura a compresión a las edades de 7 y 28 días. Dentro de este control se incluye la medida de consistencia por el método del cono de Abrams (UNE 83313/90).

### 2.4.3. Acero corrugado.

Según lo prescrito en el artículo 90 de la EHE, a efectos del control de calidad del acero, se denomina partida al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrado de una vez.

Lote es la subdivisión que se realiza de una partida, o del material existente en obra o taller en un momento dado, y que se juzga a efectos de control de forma indivisible. Considerando la utilización de acero certificado se aplicará un nivel de control normal. Para ello sobre las partidas llegadas a obra o acopio acompañadas por el correspondiente Certificado del fabricante, firmado por persona física, según lo prescrito en los Artículos 31º y 32º (de la EHE), se tomarán dos probetas por cada diámetro y cantidad de acero de 40 Tn o (según el artículo 90.3 de la EHE).

Para la realización de este tipo de control se procederá de la siguiente manera: Se tomarán por cada lotes de 40Tn dos probetas de los 5 diámetros mas representativos y sobre estas muestras se realizará un ensayo completo de barras de acero (Art. 31.1; 31.2 y 31.3 de la EHE) compuesto por los siguientes ensayos:

- Características geométricas de barras corrugadas de acero no soldable (UNE 36068-94)
- Doblado y desdoblado de barras corrugadas de acero no soldable (UNE 36068-94)
- Rotura a tracción de barras corrugadas de acero no soluble. (UNE 36068-94)

### 2.5. Tuberías.

Los materiales deberán disponer de certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias del artículo 570 del PG-3 y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto realizando las siguientes comprobaciones:

- Cada 300 ml
  - Comprobar las características geométricas
  - Comprobar las especificaciones técnicas
  - Comprobar juntas
  - Comprobación de la cota de zanja y relleno
- Cada tramo de prueba:
  - Prueba de estanqueidad
  - Prueba de presión.

**PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z**

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:06:59 +01'00'





## **APÉNDICE 1. PRESUPUESTO.**

# PRESUPUESTO

## CONTROL DE CALIDAD EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
<b>01.</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
1.1	u TOMA DE UNA MUESTRA DE MATERIAL DE RELLENO O TERRAPLENADO. Toma de una muestra de material de relleno o terraplenado.	1.00
1.2	u ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE UNA MUESTRA DE MATERIAL DE RELLENO O TERRAPLENADO, SEGÚN UNE 103101. Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de material de relleno o terraplenado, según une 103101.	1.00
1.3	u ENSAYO PARA DETERMINAR LOS LÍMITES DE ATTERBERG (LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UNA MUESTRA DE SUELO), SEGÚN UNE 103103 Y UNE 1031 Ensayo para determinar los límites de atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según une 103103 y une 1031	1.00
1.4	u ENSAYO PROCTOR MODIFICADO, SEGÚN UNE 103501. Ensayo proctor modificado, según une 103501.	1.00
1.5	u ENSAYO C.B.R. (CALIFORNIA BEARING RATIO) EN LABORATORIO, SEGÚN UNE 103502, SIN INCLUIR ENSAYO PROCTOR, EN EXPLANADAS. Ensayo C.B.R. (california bearing ratio) en laboratorio, según une 103502, sin incluir ensayo proctor, en explanadas.	1.00
1.6	u DESPLAZAMIENTO DE PERSONAL Y EQUIPO A OBRA PARA LA REALIZACIÓN DEL ENSAYO DE DENSIDAD Y HUMEDAD. Desplazamiento de personal y equipo a obra para la realización del ensayo de densidad y humedad.	1.00
1.7	u ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD Y HUMEDAD "IN SITU" DEL TERRENO, SEGÚN ASTM D6938. Ensayo para determinar la densidad y humedad "in situ" del terreno, según astm d6938.	1.00
1.8	u ENSAYO DE PLACA DE CARGA, SEGÚN UNE 103808. Ensayo de placa de carga, según une 103808.	1.00

# PRESUPUESTO

## CONTROL DE CALIDAD EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
<b>02.</b>	<b>CONDUCCIONES</b>	
2.1.1	u PRUEBA DE SERVICIO PARCIAL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA MECÁNICA Y LA ESTANQUEIDAD DE LA RED INTERIOR DE SUMINISTRO DE AGUA, IN Comprobación de características geométricas, especificaciones técnicas y juntas	1.00

# PRESUPUESTO

## CONTROL DE CALIDAD EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
<b>03.</b>	<b>HORMIGONES</b>	
3.1	u CONFECCIÓN DE 5 PROBETAS DE HORMIGÓN Curado, refrentado y rotura de las mismas, incluso determinación de su consistencia según normas UNE 83301, 83303 y 83304	1.00

# PRESUPUESTO

## CONTROL DE CALIDAD EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
<b>04.</b>	<b>ACEROS CORRUGADOS</b>	
4.1	u ENSAYO A TRACCIÓN DE UNA PROBETA DE ACERO Identificación de marcas de laminación y Ensayo a tracción de una probeta de acero según UNE 36401/81	1.00
4.2	u ENSAYO DE DOBLADO DESDOBLADO Ensayo de doblado desdoblado de una probeta de acero según EHE y norma UNE 36068 ó 36088/88-81	1.00

PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:07:27 +01'00'

# CUADRO DE PRECIOS 1

## CONTROL DE CALIDAD EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	1.1	u	Toma de una muestra de material de relleno o terraplenado.		32.18
				TREINTA Y DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
0002	1.2	u	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de material de relleno o terraplenado, según une 103101.		31.61
				TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
0003	1.3	u	Ensayo para determinar los límites de atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según une 103103 y une 1031		37.91
				TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
0004	1.4	u	Ensayo proctor modificado, según une 103501.		97.13
				NOVENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
0005	1.5	u	Ensayo C.B.R. (california bearing ratio) en laboratorio, según une 103502, sin incluir ensayo proctor, en explanadas.		183.05
				CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
0006	1.6	u	Desplazamiento de personal y equipo a obra para la realización del ensayo de densidad y humedad.		45.15
				CUARENTA Y CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
0007	1.7	u	Ensayo para determinar la densidad y humedad "in situ" del terreno, según astm d6938.		15.75
				QUINCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0008	1.8	u	Ensayo de placa de carga, según une 103808.		189.00
				CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS	
0009	2.1.1	u	Comprobación de características geométricas, especificaciones técnicas y juntas		286.76
				DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0010	3.1	u	Curado, refrentado y rotura de las mismas, incluso determinación de su consistencia según normas UNE 83301, 83303 y 83304		93.93
				NOVENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0011	4.1	u	Identificación de marcas de laminación y Ensayo a tracción de una probeta de acero según UNE 36401/81		53.34
				CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## CONTROL DE CALIDAD EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0012	4.2	u	Ensayo de doblado desdoblado de una probeta de acero según EHE y norma UNE 36068 ó 36088/88-81		32.03

TREINTA Y DOS EUROS con TRES CÉNTIMOS

PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:08:42 +01'00'



## CUADRO DE PRECIOS 2

### CONTROL DE CALIDAD EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0001	1.1	u	Toma de una muestra de material de relleno o terraplenado.	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales .....	30.65
			Suma la partida.....	30.65
			Costes indirectos ..... 5%	1.53
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>32.18</b>
0002	1.2	u	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de material de relleno o terraplenado, según una 103101.	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales .....	30.10
			Suma la partida.....	30.10
			Costes indirectos ..... 5%	1.51
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>31.61</b>
0003	1.3	u	Ensayo para determinar los límites de atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según una 103103 y una 1031	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales .....	36.10
			Suma la partida.....	36.10
			Costes indirectos ..... 5%	1.81
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>37.91</b>
0004	1.4	u	Ensayo proctor modificado, según una 103501.	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales .....	92.50
			Suma la partida.....	92.50
			Costes indirectos ..... 5%	4.63
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>97.13</b>
0005	1.5	u	Ensayo C.B.R. (california bearing ratio) en laboratorio, según una 103502, sin incluir ensayo proctor, en explanadas.	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales .....	174.33
			Suma la partida.....	174.33
			Costes indirectos ..... 5%	8.72
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>183.05</b>
0006	1.6	u	Desplazamiento de personal y equipo a obra para la realización del ensayo de densidad y humedad.	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales .....	43.00
			Suma la partida.....	43.00
			Costes indirectos ..... 5%	2.15
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>45.15</b>
0007	1.7	u	Ensayo para determinar la densidad y humedad "in situ" del terreno, según astm d6938.	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales .....	15.00
			Suma la partida.....	15.00
			Costes indirectos ..... 5%	0.75

## CUADRO DE PRECIOS 2

### CONTROL DE CALIDAD EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15.75</b>
0008	1.8	u	Ensayo de placa de carga, según une 103808.	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales .....	180.00
			Suma la partida.....	180.00
			Costes indirectos ..... 5%	9.00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>189.00</b>
0009	2.1.1	u	Comprobación de características geométricas, especificaciones técnicas y juntas	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales .....	273.10
			Suma la partida.....	273.10
			Costes indirectos ..... 5%	13.66
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>286.76</b>
0010	3.1	u	Curado, refrentado y rotura de las mismas, incluso determinación de su consistencia según normas UNE 83301, 83303 y 83304	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales .....	89.46
			Suma la partida.....	89.46
			Costes indirectos ..... 5%	4.47
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>93.93</b>
0011	4.1	u	Identificación de marcas de laminación y Ensayo a tracción de una probeta de acero según UNE 36401/81	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales .....	50.80
			Suma la partida.....	50.80
			Costes indirectos ..... 5%	2.54
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>53.34</b>
0012	4.2	u	Ensayo de doblado desdoblado de una probeta de acero según EHE y norma UNE 36068 ó 36088/88-81	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales .....	30.50
			Suma la partida.....	30.50
			Costes indirectos ..... 5%	1.53
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>32.03</b>

PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO - 43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:09:16 +01'00'

# PRESUPUESTO

## CONTROL DE CALIDAD EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01.</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
1.1	u TOMA DE UNA MUESTRA DE MATERIAL DE RELLENO O TERRAPLENADO. Toma de una muestra de material de relleno o terraplenado.	1.00	32.18	32.18
1.2	u ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE UNA MUESTRA DE MATERIAL DE RELLENO O TERRAPLENADO, SEGÚN UNE 103101. Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de material de relleno o terraplenado, según une 103101.	1.00	31.61	31.61
1.3	u ENSAYO PARA DETERMINAR LOS LÍMITES DE ATTERBERG (LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UNA MUESTRA DE SUELO), SEGÚN UNE 103103 Y UNE 1031 Ensayo para determinar los límites de atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según une 103103 y une 1031	1.00	37.91	37.91
1.4	u ENSAYO PROCTOR MODIFICADO, SEGÚN UNE 103501. Ensayo proctor modificado, según une 103501.	1.00	97.13	97.13
1.5	u ENSAYO C.B.R. (CALIFORNIA BEARING RATIO) EN LABORATORIO, SEGÚN UNE 103502, SIN INCLUIR ENSAYO PROCTOR, EN EXPLANADAS. Ensayo C.B.R. (california bearing ratio) en laboratorio, según une 103502, sin incluir ensayo proctor, en explanadas.	1.00	183.05	183.05
1.6	u DESPLAZAMIENTO DE PERSONAL Y EQUIPO A OBRA PARA LA REALIZACIÓN DEL ENSAYO DE DENSIDAD Y HUMEDAD. Desplazamiento de personal y equipo a obra para la realización del ensayo de densidad y humedad.	1.00	45.15	45.15
1.7	u ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD Y HUMEDAD "IN SITU" DEL TERRENO, SEGÚN ASTM D6938. Ensayo para determinar la densidad y humedad "in situ" del terreno, según astm d6938.	1.00	15.75	15.75
1.8	u ENSAYO DE PLACA DE CARGA, SEGÚN UNE 103808. Ensayo de placa de carga, según une 103808.	1.00	189.00	189.00
<b>TOTAL 01</b> .....				<b>679.89</b>

# PRESUPUESTO

## CONTROL DE CALIDAD EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>02.</b>	<b>CONDUCCIONES</b>			
2.1.1	u PRUEBA DE SERVICIO PARCIAL PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA MECÁNICA Y LA ESTANQUEIDAD DE LA RED INTERIOR DE SUMINISTRO DE AGUA, IN Comprobación de características geométricas, especificaciones técnicas y juntas	1.00	286.76	286.76
TOTAL 02.....				<u>308.60</u>

# PRESUPUESTO

## CONTROL DE CALIDAD EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>03.</b>	<b>HORMIGONES</b>			
3.1	u CONFECCIÓN DE 5 PROBETAS DE HORMIGÓN Curado, refrentado y rotura de las mismas, incluso determinación de su consistencia según normas UNE 83301, 83303 y 83304	1.00	93.93	93.93
	<b>TOTAL 03</b> .....			<b>101.09</b>

# PRESUPUESTO

## CONTROL DE CALIDAD EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>04.</b>	<b>ACEROS CORRUGADOS</b>			
4.1	u ENSAYO A TRACCIÓN DE UNA PROBETA DE ACERO Identificación de marcas de laminación y Ensayo a tracción de una probeta de acero según UNE 36401/81	1.00	53.34	53.34
4.2	u ENSAYO DE DOBLADO DESDOBLADO Ensayo de doblado desdoblado de una probeta de acero según EHE y norma UNE 36068 ó 36088/88-81	1.00	32.03	32.03
<b>TOTAL 04.....</b>				<b>81.30</b>
<b>TOTAL.....</b>				<b>1,170.88</b>

PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:10:12 +01'00'

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

## CONTROL DE CALIDAD EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

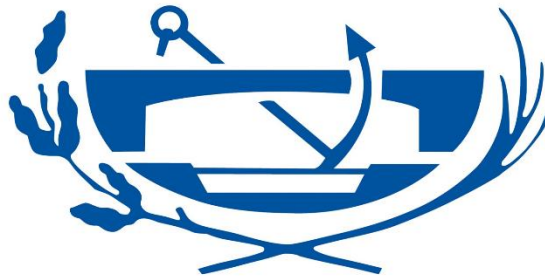
CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01.	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	679.89	49.48
02.	CONDUCCIONES.....	308.60	22.46
03.	HORMIGONES.....	101.09	7.36
04.	ACEROS CORRUGADOS.....	81.30	5.92
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>1,170.88</b>	
	13.00 % Gastos generales.....	152.21	
	6.00 % Beneficio industrial.....	70.25	
	Suma.....	222.46	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IGIC</b>	<b>1,393.34</b>	
	7% IGIC.....	97.53	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>1,490.87</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de MIL CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SAN JUAN DE LA RAMBLA, 5 de septiembre 2022.

PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:11:11 +01'00'



# Ingeniería Civil



## Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y  
CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN  
JUAN DE LA RAMBLA

## Documento N°1

### Anejo 10. GESTIÓN DE RESIDUOS.

**AUTOR:** Diego Domingo Placeres Hernández

**TUTOR:** Manuel Cruz Gámiz

A septiembre de 2022





## Índice:

1.	Introducción.....	5
2.	Clasificación y descripción de los residuos. ....	6
2.1.	Identificación y estimación de la cantidad de residuos.....	8
2.1.1.	Residuos de construcción y demolición. ....	8
2.1.2.	Residuos Municipales. ....	9
2.1.3.	Coefficientes de paso y esponjamiento.....	10
2.1.4.	Estimación de Residuos.....	11
3.	Transporte de residuos.....	11
4.	Maquinaria empleada.....	12
5.	Responsabilidades.....	13



## 1. Introducción.

El presente documento tiene por objeto establecer el plan de gestión de residuos de construcción y demolición de la obra “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN JUAN DE LA RAMBLA”.

En este anejo se llevará a cabo las actividades necesarias para dar a todos los residuos generados (urbanos, inertes y peligrosos) el destino final más adecuado, de acuerdo con sus características y con la legislación vigente.

Se debe plantear la gestión controlada de los residuos en el momento del proyecto, con el objetivo de optimizar al máximo los recursos que les destinará, y a la vez, hacer una gestión correcta de estos. Esta gestión está regulada en La Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Por otra parte, la Ley 1/1999 de 29 de enero de Residuos de Canarias y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, nos obliga a hacer un Plan de Gestión de Residuos para todas las obras.

Este Plan tiene por objeto definir y cuantificar los residuos que se prevé que puedan generarse, así como justificar las medidas que se puedan adoptar para su correcta gestión. Según la Ley 22/2011, la gestión de residuos se refiere a “la recogida, el transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente”.

Mediante el presente documento se analiza la gestión de los residuos en la obra, considerando sus características específicas y las posibles alternativas existentes.

Cabe destacar que, independientemente de las medidas de gestión propuestas, la correcta información y la concienciación ambiental de todo el personal implicado en la obra, suponen un papel fundamental para la consecución de los objetivos deseados.

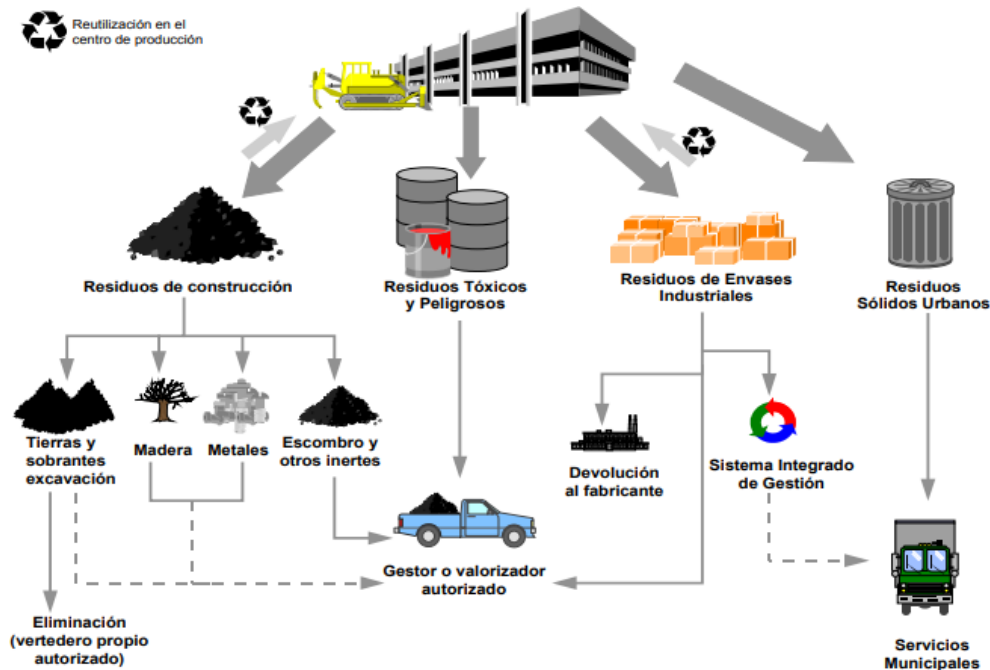
En los siguientes apartados se establecen las medidas para la correcta clasificación y gestión de los materiales que se caractericen como residuos.

Un residuo es cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor tiene por objetivo desprenderse. Durante la ejecución de las obras, los principales residuos que se generarán se pueden clasificar en:

- Residuos inertes: residuos de construcción y/o demolición: sobrantes de excavación, escombros, ferralla, madera, etc.
- Residuos tóxicos y peligrosos: restos de desencofrantes, pinturas sintéticas, adhesivos de PVC, aceites lubricantes usados, etc.
- Residuos asimilables a urbanos: residuos de envases, en general todos aquellos envoltorios (metálicos, de madera, plástico, papel, cartón, etc.) con los cuales se reciben los suministros para la obra.

En la obra se implantará un sistema de clasificación de residuos, procediéndose a su recolección diferenciada atendiendo a su posterior tratamiento o gestión. Algunos de los residuos inertes y de los residuos asimilables a urbanos pueden ser reciclados y/o reutilizados, una vez recolectados y clasificados.

A continuación se muestra un gráfico representativo de la gestión de los distintos residuos, así como el destino final de los mismos.



## 2. Clasificación y descripción de los residuos.

Con la aprobación del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, se intenta fomentar la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, para asegurar que los residuos destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad constructiva. Para la redacción del presente documento se ha tenido en cuenta el articulado del citado Real Decreto, así como la normativa que se relaciona en los apartados siguientes.

La gestión de los residuos generados en dicha obra se realizará según lo establecido en el Sistema de Gestión Ambiental, en base al cual se desarrolla el presente documento, lo cual permite asegurar la planificación y control de la gestión de residuos mediante las herramientas empleadas para el conjunto de las actividades y procesos relacionados con aspectos ambientales significativos, complementando las medidas establecidas en el presente estudio.

Además de la normativa antes mencionada, se atenderá al cumplimiento de toda la normativa vigente en materia de gestión de residuos.

Los RCD's proceden en su mayor parte de:

- Excavación de suelos o ejecución de obras de reforma en calles del casco urbano.
- Residuos originados en carreteras e infraestructuras (demolición de firmes, etc.).
- Mezcla de los escombros de construcción o demolición de edificios.
- Rechazos o roturas de la fabricación de piezas y elementos de construcción.

Los primeros suelen ser tierras limpias, que no requieren tratamiento y pueden ser reutilizadas sin mayor problema en rellenos de obras viarias o para regularizar la topografía de un terreno. Las que no lo sean, o así se sospeche, sí tendrán que ser tratadas y recicladas en función del tipo de contaminación que contengan.

En el presente “Proyecto de Construcción de Colectores Generales de Saneamiento del Valle de la Orotava (Tenerife)” los RCD´s estarán constituidos mayoritariamente por tierras limpias de excavación y residuos característicos de las labores de demolición y excavación a cielo abierto además del desmontaje de levantado de pavimento, desmontaje de tuberías, etc.

Hasta hace unos años, los reducidos costes de vertido han dificultado el desarrollo de técnicas ambientalmente correctas para la gestión de este tipo de residuos, siendo el vertido la opción más habitual. Con ello se ha contribuido a la rápida colmatación tanto de los vertederos municipales como de los vertederos especiales de RCD´s. En el peor de los casos se han vertido de forma incontrolada, con el consiguiente impacto visual y ecológico que ello provoca.

Los residuos se definen según el Artículo 3 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados:

- Residuos: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.
- Residuos domésticos: residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares a los anteriores generados en servicios e industrias.
- Residuo peligroso: residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.

Según el Artículo 2 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición:

- Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3.a de la Ley 10/1998, de 21 de abril (derogada por la Ley 22/2011), se genere en una obra de construcción o demolición.
- 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 perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

- RCDs de Nivel I: Residuos generados de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras. Se trata, por tanto, de tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación. Por tanto no son residuos en un sentido estricto al tratarse de material pétreo no contaminado que

puede ser reutilizado en otras obras como material de relleno, en la restauración de áreas degradada, en el sellado de vertederos, etc.

- RCDs de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción que no son aptos para ser utilizados en procesos de restauración directamente. Se suelen subclasificar en residuos de naturaleza pétreo, no pétreo y potencialmente peligrosos. La gestión de estos residuos puede llevarse a cabo mediante segregación en la obra de los distintos materiales y posterior entrega a gestores autorizados; o entregándolos a una empresa de clasificación autorizada.

En éstas se separan residuos valorizables y no valorizables. La parte no valorizable se destina a vertedero autorizado. En la ejecución del presente proyecto se considera la generación de residuos de demolición de firmes, así como la demolición de obras de fábrica, muros y otras estructuras. En el presente proyecto, se estima que los que se generen sean los derivados del abastecimiento de combustible y operaciones de mantenimiento de la maquinaria (aceites usados y envases), vertidos accidentales de productos del asfaltado, curado del hormigón; así como los aerosoles de marcaje de topografía.

## **2.1. Identificación y estimación de la cantidad de residuos.**

La identificación de los residuos a generar, se realiza mediante la codificación de la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

### **2.1.1. Residuos de construcción y demolición.**

Se nominan con el código 17 de la lista LER y se definen como aquellos regulados en el RD 105/2008, de 1 de febrero, de producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Las unidades constructivas fundamentales de la obra son:

- Excavación en zanja.
- Rellenos.
- Colocación de tubería.
- Arquetas y Pozos.
- Conexiones a red existente.

Distinguiendo entre residuos existentes en el estado preoperacional de la obra y residuos generados por la propia actividad de las obras.

17. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)		CLASIFICACIÓN S/RD 105/2008	PRESENTES EN LA EJECUCIÓN
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos		
17 01 01	Hormigón	NIVEL II	X
17 01 02	Ladrillos	NIVEL II	-
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	NIVEL II	-
17 01 06	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.	NIVEL II	-
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	NIVEL II	-
17 02	Madera, vidrio y plástico.		
17 02 01	Madera	NIVEL II	X
17 02 02	Vidrio	NIVEL II	-
17 02 03	Plástico	NIVEL II	X
17 02 04	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	NIVEL II	-
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.		
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.	NIVEL II	-
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	NIVEL II	X
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	NIVEL II	-
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)		
17 04 01	Cobre, bronce, latón	NIVEL II	-
17 04 02	Aluminio	NIVEL II	-
17 04 03	Plomo	NIVEL II	-
17 04 04	Zinc	NIVEL II	-
17 04 05	Hierro y acero	NIVEL II	-
17 04 06	Estaño	NIVEL II	-
17 04 07	Metales mezclados	NIVEL II	-
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	NIVEL II	-
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	NIVEL II	-
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	NIVEL II	-
17 05	Tierra (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje		
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	NIVEL II	-
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	NIVEL II	X
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	NIVEL II	-
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	NIVEL II	-
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas	NIVEL II	-
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	NIVEL II	-
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto		
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	NIVEL II	-
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en sustancias peligrosas o contienen dichas sustancias	NIVEL II	-
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	NIVEL II	-
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto	NIVEL II	-
17 08	Materiales de construcción a base de yeso		
17 08 01*	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	NIVEL II	-
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	NIVEL II	-
17 09	Otros residuos de construcción y demolición		
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	NIVEL II	-
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	NIVEL II	-
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	NIVEL II	-
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	NIVEL II	-

### 2.1.2. Residuos Municipales.

A continuación, distinguiremos los residuos municipales o residuos urbanos generados por la actividad de la obra calificados en la lista LER con el código 20.



20. RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E		
20 01	Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01)	
20 01 01	Papel y cartón	NIVEL II
20 01 02	Vidrio	NIVEL II
20 01 08	Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes	NIVEL II
20 01 10	Ropa	NIVEL II
20 01 11	Materias textiles	NIVEL II
20 01 13*	Disolventes	NIVEL II
20 01 14*	Ácidos	NIVEL II
20 01 15*	Álcalis	NIVEL II
20 01 17*	Productos fotoquímicos	NIVEL II
20 01 19*	Plaguicidas	NIVEL II
20 01 21*	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	NIVEL II
20 01 23*	Equipos desechados que contienen clorofluorocarburos	NIVEL II
20 01 25	Aceites y grasas comestibles	NIVEL II
20 01 26*	Aceites y grasas distintos de los especificados en el código 20 01 25	NIVEL II
20 01 27*	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas que contienen sustancias peligrosas	NIVEL II
20 01 28	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas distintos de los especificados en el código 20 01 27	NIVEL II
20 01 29*	Detergentes que contienen sustancias peligrosas	NIVEL II
20 01 30	Detergentes distintos de los especificados en el código 20 01 29	NIVEL II
20 01 31*	Medicamentos citotóxicos y citostáticos	NIVEL II
20 01 32	Medicamentos distintos de los especificados en el código 20 01 31	NIVEL II
20 01 33*	Baterías y acumuladores especificados en los códigos 16 06 01, 16 06 02 o 16 06 03 y baterías y acumuladores sin clasificar que contienen esas baterías	NIVEL II
20 01 34	Baterías y acumuladores distintos de los especificados en el código 20 01 33	NIVEL II
20 01 35*	Equipos eléctricos y electrónicos desechados, distintos de los especificados en los códigos 20 01 21 y 20 01 23, que contienen componentes peligrosos(3)	NIVEL II
20 01 36	Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 20 01 21, 20 01 23 y 20 01 35	NIVEL II
20 01 37*	Madera que contiene sustancias peligrosas	NIVEL II
20 01 38	Madera distinta de la especificada en el código 20 01 37	NIVEL II
20 01 39	Plásticos	NIVEL II
20 01 40	Metales	NIVEL II
20 01 41	Residuos del deshollinado de chimeneas	NIVEL II
20 01 99	Otras fracciones no especificadas en otra categoría	NIVEL II
20 02	Residuos de parques y jardines (incluidos los residuos de cementerios)	
20 02 01	Residuos biodegradables	NIVEL II
20 02 02	Tierra y piedras	NIVEL II
20 02 03	Otros residuos no biodegradables	NIVEL II
20 03	Otros residuos municipales	
20 03 01	Mezclas de residuos municipales	NIVEL II
20 03 02	Residuos de mercados	NIVEL II
20 03 03	Residuos de limpieza viaria	NIVEL II
20 03 04	Lodos de fosas sépticas	NIVEL II
20 03 06	Residuos de la limpieza de alcantarillas	NIVEL II
20 03 07	Residuos voluminosos	NIVEL II
20 03 99	Residuos municipales no especificados en otra categoría	NIVEL II

### 2.1.3. Coeficientes de paso y esponjamiento.

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

En los materiales que se van a excavar y reutilizar en los rellenos compactados, el coeficiente de paso o de variación volumétrica CVU, se determina mediante la expresión:

$$C_{VU} = \frac{D_{SECA\ INICIAL}}{D_{SECA\ FINAL}}$$

La densidad seca inicial es la que tiene el terreno en su estado natural y la densidad seca final se obtiene a partir de los valores de densidad máxima obtenidos en el ensayo Proctor de referencia aplicando el grado de compactación de puesta en obra, por lo que la expresión anterior quedaría de la siguiente forma:

$$C_{VU} = 100 \times \frac{\gamma_{dm} / \gamma_{dmax}}{Gc}$$

Donde:

y dm: Valor medio de las densidades secas en estado natural.

y dmax: Valor medio de las densidades máximas correspondientes al ensayo Proctor modificado.

Gc: Grado de compactación conseguido en la puesta en obra del material, expresado en tanto por ciento respecto del máximo obtenido en el ensayo Proctor de referencia.

El factor de esponjamiento expresa la relación entre la densidad seca del suelo en estado natural y el mismo concepto cuando es vertido sin compactar, como sucede con los materiales enviados a vertedero.

La diferencia entre ambos se basa en el grado de compactación final, adoptándose de forma general un grado de compactación de entre el 95 y el 100% para formar parte de rellenos y entre el 60-80 % para el material acumulado en vertedero (vertido, sin compactar).

Así, ambos coeficientes se pueden calcular a partir de las densidades obtenidas en laboratorio o bien estimadas en función de datos existentes, pudiendo considerarse un grado de compactación mínimo del 95% para conformar rellenos y del orden del 75% para el acúmulo del material en vertedero.

No se disponen de ensayos de laboratorio en este proyecto por lo que supondremos de un análisis del material aplicando los factores de compactación y esponjamiento con unos valores de 0,90 (compactación) y 1,42 (esponjamiento) teniendo en cuenta una roca alterada compuesta por un 75% de roca y 25% de tierra.

#### **2.1.4. Estimación de Residuos.**

Teniendo en cuenta estos coeficientes y una aproximación de los materiales en la superficie total construida, la estimación de residuos es la siguiente:

### 3. Transporte de residuos.

El transporte y la recogida de los residuos se ha de ajustar a unos criterios sencillos. En primer lugar, es necesario describir en un formulario los residuos que van a ser transportados y vertidos, con el fin de controlar su itinerario, desde donde se generan hasta su destino final. Este documento, además, ayuda a planificar la disposición de residuos en el futuro.

Los contenedores de almacenaje han de estar claramente designados, tal como nos hemos referido al tratar la gestión, pues si la identificación es errónea, los residuos se pueden mezclar y resultar contaminados. Es más difícil deshacerse de esos residuos contaminados -que son, además, un peligro potencial- que de los que solamente contienen materiales inertes.

En este mismo sentido, durante el transporte también se debe velar por mantener los residuos especiales (filtros y latas de aceites, baterías, pinturas y disolventes, aditivos, etc.) separados de los residuos inertes.

Los materiales sobrantes deben transferirse siempre a un transportista autorizado, inscrito en el registro oportuno. Si existieran dudas acerca de la legalidad del transportista, es preciso solicitarle la documentación que lo acredita, y, llegado el caso, comprobarla en el registro de la Administración.

### 4. Maquinaria empleada

Para decidir qué tipo de maquinaria será necesaria para la manipulación de los residuos, debemos prever qué cantidad de ellos se originarán por semana, el lugar donde se almacenarán, cuáles van a ser reciclados o reutilizados y qué otros residuos no previstos inicialmente se pueden generar. Una vez definidas esas previsiones, podremos seleccionar qué medios utilizaremos. Existe una amplia diversidad de medios para estos cometidos, que, no obstante, pueden ser clasificados en los tipos siguientes:

- Contenedores cerrados de pequeño volumen. Son útiles para residuos que pueden descomponerse (por ejemplo, los del comedor de la obra) o bien para aquéllos que deben tener un tratamiento específico (por ejemplo, los especiales). Frenan el paso de olores, insectos y roedores e impiden que el viento vierta residuos fuera del recipiente. Deben estar claramente etiquetados.
- Contenedores abiertos, disponibles en diversos tamaños. Su capacidad se mide en m<sup>3</sup>. Son útiles para separar y almacenar materiales específicos.
- Contenedores con ruedas; útiles para grandes cantidades de residuos, de 15 m<sup>3</sup> a 30 m<sup>3</sup>. Ocupan más espacio que los anteriores pero la deposición es más eficaz.
- Compactadores para materiales de baja densidad y resistencia (por ejemplo, residuos de oficina y embalajes). Reducen los costes porque disminuyen el volumen de residuos que salen fuera de la obra.
- Machacadoras de residuos pétreos para triturar hormigones de baja resistencia, sin armar, y, sobre todo, obra de fábrica, mampostería y similares. Son máquinas de volumen variable, si bien las pequeñas son fácilmente desplazables. Si la obra es de gran tamaño, se puede disponer de una planta recicladora con la que será posible el reciclado de los residuos machacados en la misma obra.
- Báscula para obras donde se producen grandes cantidades de residuos, especialmente si son de pocos materiales. Garantiza el conocimiento exacto de la

cantidad de residuos que será transportada fuera de la obra, y por consiguiente que su gestión resulta más controlada y económica.

## 5. Responsabilidades.

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

Cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será esta responsable dentro de los límites señalados en la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado. En este caso, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

Todos los que participan en la ejecución material de la obra tienen una responsabilidad real sobre los residuos: desde el peón al director, todos tienen su parte de responsabilidad.

La figura del responsable de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de estos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

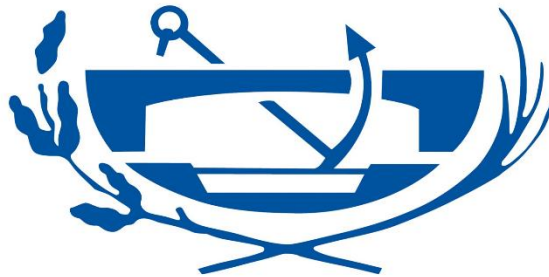
## 6. Gestión de residuos.

Esta cantidad será la diferencia del material eliminado en zanjas calculado en el Anejo N°6. Movimiento de tierras y la reutilizada de la propia excavación cumpliendo las normas de reutilización y humedad entre otras.

Finalmente, nuestra gestión de residuos consta de **254.73 m<sup>3</sup>** los cuales se deben retirar y llevar a un vertedero costando un total de **11.432,73 €**

**PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z**

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:11:51 +01'00'



# Ingeniería Civil



## Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y  
CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN  
JUAN DE LA RAMBLA.

## Documento N°1

### Anejo 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

**AUTOR:** Diego Domingo Placeres Hernández

**TUTOR:** Manuel Cruz Gámiz

A septiembre de 2022



**MEMORIA**





## Índice:

1.	Introducción.....	6
1.1.	Justificación de estudio de seguridad y salud.....	6
1.2.	Descripción de la obra.....	7
1.3.	Situación.....	7
1.4.	Presupuesto.....	8
1.5.	Duración estimada.....	8
1.6.	Número máximo de trabajadores.....	8
1.7.	Servicios afectados.....	8
2.	Memoria.....	8
2.1.	Proceso constructivo y orden de ejecución.....	8
2.1.1.	Desbroce.....	8
2.1.2.	Excavación a cielo abierto y zanjas.....	9
2.1.3.	Instalación de fontanería.....	9
2.1.4.	Rellenos.....	9
2.1.5.	Arquetas y pozos.....	9
2.1.6.	Trabajos con ferralla.....	9
2.1.7.	Hormigón en masa.....	9
2.1.8.	Electricidad y telecomunicaciones.....	9
2.2.	Equipos técnicos y medios auxiliares.....	9
2.2.1.	Maquinaria prevista a utilizar:.....	9
2.2.2.	Herramientas a utilizar en la obra:.....	10
2.2.3.	Medios auxiliares a utilizar en la obra:.....	10
2.3.	Evaluación de riesgos laborales.....	10
2.3.1.	Fuentes de riesgo.....	10
2.3.2.	Riesgos que pueden generarse.....	10
2.3.3.	Identificación de riesgos por unidades de obra.....	11
2.3.3.1.	Desbroce.....	12
2.3.3.2.	Excavación a cielo abierto y zanjas.....	12
2.3.3.3.	Instalación de fontanería.....	13
2.3.3.4.	Rellenos.....	13
2.3.3.5.	Trabajos con ferralla.....	13
2.3.3.6.	Hormigón en masa.....	14
2.3.3.7.	Electricidad y telecomunicaciones.....	14

2.3.5.	Identificación de riesgos con la maquinaria de obra.....	15
2.3.5.1.	Maquinaria para el movimiento de tierras.....	15
2.3.5.2.	Rodillo vibrante autopropulsado. ....	16
2.3.5.3.	Camión de transporte y camión hormigonera.....	16
2.3.5.4.	Dúmper.....	16
2.4.	Medidas preventivas.....	17
2.4.1.	Normas generales.....	17
2.4.2.	Protecciones personales.....	18
2.4.3.	Protecciones colectivas. ....	18
2.4.4.	Señalización. ....	19
2.4.5.	Manejo de cargas sin medios mecánicos.....	19
2.4.6.	Medidas preventivas de medios auxiliares. ....	20
2.4.7.	Medidas preventivas de herramientas manuales.....	21
2.4.8.	Medidas preventivas con herramientas eléctricas. ....	22
2.5.	Señalización de la obra. ....	25
2.6.	Prohibición de acceso a personas ajenas a la obra. ....	25
2.7.	Plan de emergencia. ....	26
2.8.	Medicina y primeros auxilios. ....	26
2.9.	Instalaciones provisionales para los trabajadores.....	27



## 1. Introducción.

En este anejo de Estudio de Seguridad y Salud estableceremos las previsiones de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, estableciendo las medidas preventivas necesarias en los trabajos de instalación, montaje, reparación conservación y mantenimiento.

También se indican las pautas a seguir para la realización de las instalaciones de los servicios sanitarios y comunes durante la ejecución de la obra según el número de trabajadores que esta tenga.

En definitiva, servirá para marcar las directrices básicas a la empresa constructora e instaladora para llevar a cabo sus obligaciones en materia de Prevención de Riesgos Profesionales, bajo el control del Coordinador de Seguridad y Salud, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, modificado por el REAL DECRETO 604/2006, del 19 de mayo y la aplicación de la Ley 31/1995, del 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

### 1.1. Justificación de estudio de seguridad y salud.

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el Artículo 4 que en los proyectos de obra, incluidos en los supuestos previstos del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud o un Estudio de Seguridad y Salud.

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 alguno de los supuestos siguientes:

1. El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) sea superior a 450.759,08 €.  $PEC = PEM + \text{Gastos Generales} + \text{Beneficio Industrial} =$
2. La duración estimada de la obra sea igual o superior a 30 días y no se emplee en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.  $\text{Plazo de ejecución previsto} = 4 \text{ meses} \times 20 \text{ días} = 80 \text{ días}$   
 $\text{N}^\circ \text{ de trabajadores previstos que trabajen simultáneamente} = 4$
3. El volumen de mano de obra estimada sea superior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra)
4. Si es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas dado que en la ejecución de este tipo de obras se pueden generar teóricamente riesgos laborales especialmente graves.

Independientemente de los supuestos reglamentarios que se especifican en el Artículo 4, el promotor podrá encargar, si lo considera oportuno por necesidades preventivas de la obra, la

redacción de un estudio de seguridad y salud frente al estudio básico que pudiera ser formalmente exigible.

Dado que este proyecto **CUMPLE** con alguna de las condiciones anteriormente nombradas, **HAY QUE REALIZAR UN ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

## **1.2. Descripción de la obra.**

El proyecto “ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES E IMPUSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA” tiene como objeto mejorar el sistema de depuración y bomeo de Aguas Residuales existente de San Juan de La Rambla mejorando la EBAR San Juan de La Rambla I realizando un cambio de bombas y una conducción de impulsión hasta la EBAR de San Juan de La Rambla II. Esta EBAR que se propone, impulsará las aguas residuales que llegan hasta este punto bajo por gravedad del núcleo de San Juan de La Rambla, para su tratamiento en la nueva EDAR de La Guancha-San Juan de La Rambla.

## **1.3. Situación.**

Esta obra se localiza en el término municipal de San Juan de la Rambla, en el norte de la isla de Tenerife.



*Municipio de San Juan de la Rambla en la isla de Tenerife*

#### **1.4. Presupuesto.**

El presupuesto de licitación de la Obra asciende a la cantidad de: **295.697,40 €**

#### **1.5. Duración estimada.**

El plazo de ejecución previsto de la Obra es de **5 meses** para la obra completa.

#### **1.6. Número máximo de trabajadores.**

El número máximo de trabajadores conjuntamente será de **VEINTE (20) TRABAJADORES**

#### **1.7. Servicios afectados.**

Durante el periodo de construcción pueden existir interferencias con el tráfico rodado, peatones y usuarios.

Así mismo, se vigilará al máximo la evolución de las obras, así como se procurará minimizar las posibles interferencias con el mismo.

Antes del comienzo de la obra se investigará la existencia de posibles servicios afectados para tomar las medidas precisas ante cualquier eventualidad. Así mismo, se realizarán las catas necesarias, para ubicar las conducciones de carácter eléctrico que puedan interferir con las nuevas obras y se tendrá especial cuidado con las conducciones de agua de riego, saneamiento, teléfonos y alumbrado público.

Los servicios con mayor probabilidad de afección por las obras en cuestión corresponden a las acometidas de saneamiento, la red de baja tensión, la red de alumbrado público y la red de telefonía que circulan por todos los tramos.

## **2. Memoria.**

### **2.1. Proceso constructivo y orden de ejecución.**

El proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos del presente proyecto es el siguiente:

#### **2.1.1. Desbroce.**

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de obra.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por el Director de obra.

### **2.1.2. Excavación a cielo abierto y zanjas.**

El movimiento de tierra se reduce a la apertura de zanjas, donde la profundidad de esta irá variando con relación a la cota del terreno, realizando una doble berma en las mayores profundidades.

### **2.1.3. Instalación de fontanería.**

Es una de las unidades más importantes de esta obra. Constará del suministro e instalación en la zanja de la tubería de PVC-O de DN 110mm incluyendo piezas especiales y accesorios de esta. Esta unidad incluye la colocación y conexión a la red.

### **2.1.4. Rellenos.**

El relleno de zanja tiene como misión la de garantizar la solidez en la zona de los riñones y los laterales del tubo.

La calidad del material de relleno, así como su correcta ejecución, son aspectos que influir en el comportamiento y funcionalidad a lo largo del tiempo de la tubería instalada. La tubería, aunque se haya fabricado y dimensionado correctamente, puede fallar si no se instala adecuadamente, pues debe soportar los esfuerzos de todo tipo.

### **2.1.5. Arquetas y pozos.**

En esta unidad se incluyen los trabajos de realización de las arquetas y pozos para colocación de las válvulas, caudalímetros, ventosas...

### **2.1.6. Trabajos con ferralla.**

### **2.1.7. Hormigón en masa.**

Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación para evitar "atoramiento" o "tapones".

### **2.1.8. Electricidad y telecomunicaciones.**

La Prevención de Riesgos Laborales de electricidad y telecomunicaciones establecen las disposiciones mínimas de seguridad para la protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico en los lugares de trabajo.

## **2.2. Equipos técnicos y medios auxiliares.**

El sector de Ferralla se caracteriza por el uso de equipos de trabajo específicos para el desarrollo de operaciones como corte, doblado y soldadura. Así, los principales equipos utilizados son cizallas, dobladoras, estribadoras, equipos de soldadura eléctrica, etc.

La adquisición de estos equipos de trabajo por las empresas así como su utilización por los trabajadores supone el cumplimiento de unos requisitos mínimos de seguridad regulados en la normativa y legislación de aplicación a los mismos, con la finalidad de evitar daños a la salud de los trabajadores.

**2.2.1. Maquinaria prevista a utilizar:**

- Retroexcavadora
- Camiones.
- Dúmper.
- Barredora.
- Cortadora de asfalto.
- Camión hormigonera.
- Apisonadora.
- Compresores.
- Rodillo compactador.
- Rodillo vibratorio.

**2.2.2. Herramientas a utilizar en la obra:**

- Hormigonera portátil.
- Vibrador.
- Herramientas manuales diversas.

**2.2.3. Medios auxiliares a utilizar en la obra:**

- Pasarelas peatonales.
- Escaleras de mano y fijas.
- Equipo de encofrado de forjados, losas, muros, cimentaciones, pilares y vigas.
- Otros medios sencillos de uso corriente

**2.3. Evaluación de riesgos laborales.****2.3.1. Fuentes de riesgo.**

- Máquinas
- Herramientas manuales
- Objetos. Manipulación manual.
- Objetos.Almacenamiento.
- Instalación eléctrica Aparatos y equipos de elevación.
- Vehículos de transporte.
- Exposición a polvo mineral.
- Exposición al amianto.
- Exposición a cloruro de vinilo monómero.
- Exposición a contaminantes biológicos.
- Exposición a ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Exposición a calor o frío.
- Exposición a radiaciones ionizantes.
- Exposición a radiaciones no ionizantes.
- Iluminación.
- Carga de trabajo físico.
- Carga de trabajo mental.
- Organización del trabajo

**2.3.2. Riesgos que pueden generarse.**

- Caída de objetos.



- Caída de personas.
  - o A distinto nivel.
  - o Al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes / Cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinarias o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Exposición a polvo en suspensión.
- Exposición a sustancias nocivas tóxicas.
- Exposición a contaminantes químicos.
- Exposición a ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Exposición a radiaciones ionizantes.
- Exposición a radiaciones no ionizantes.
- Contactos térmicos (quemaduras).
- Contactos eléctricos directos con conductores o partes desnudas.
- Contactos eléctricos indirectos con piezas en tensión por fallo.
- Contacto con sustancias cáusticas / corrosivas.
- Accidente por exposición a radiación.
- Explosiones.
- Incendios.
- Facilitar la propagación del fuego.
- Medios de lucha contra incendios insuficientes o inadecuados.
- Evacuación dificultosa en caso de emergencia.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Estrés térmico Fuente de luz insuficiente o inadecuada.
- Nivel de iluminación excesivo o insuficiente.
- Existencia de brillos y contrastes inadecuados.
- Fatiga física por postura.
- Fatiga física por desplazamiento.
- Fatiga física por esfuerzo
- Enfermedades infecciosas o parasitarias.
- Accidentes causados por seres vivos (animales).
- Insatisfacción por monotonía del trabajo.
- Insatisfacción por baja autonomía del trabajo.
- Insatisfacción por falta de comunicación en el trabajo.
- Insatisfacción por las relaciones del trabajo.
- Riesgo de trabajadores sin formación adecuada en ese tajo.
- Riesgo de trabajadores no idóneos para el puesto de trabajo ofertado en ese tajo

### **2.3.3. Identificación de riesgos por unidades de obra.**

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las actividades constructivas que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

- DESBROCE.
- EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO Y ZANJAS.
- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA
- RELLENOS.
- ARQUETAS Y POZOS
- TRABAJOS CON FERRALLA
- HORMIGÓN EN MASA
- ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES

#### **2.3.3.1. Desbroce.**

Riesgos más comunes:

- Proyección de partículas
- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Heridas por objetos punzantes
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- Caídas e personas
  - a distinto nivel, (desde el borde de excavación)
  - al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos
- Caída de objetos
- Evacuación dificultosa en caso de emergencia
- Fatiga física
- Desprendimientos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Enfermedades infecciosas o parasitarias
- Accidentes causados por seres vivos (animales)
- Otros

#### **2.3.3.2. Excavación a cielo abierto y zanjas.**

- Caída de objetos
- Caídas de personas
  - A distinto nivel, (desde el borde de excavación)
  - Al mismo nivel
- Deslizamiento y/o desprendimientos de tierras y/o rocas por:
  - El manejo de la maquinaria.
  - Variación de la humedad del terreno.
  - Sobrecargas de los bordes de excavación.
  - No emplear el talud adecuado.
  - Filtraciones acuosas.
  - Vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos, uso de martillos rompedores, etc.).

- Cargas soportadas próximas al borde de excavación (torres eléctricas, árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc.).
- Fallo de las entibaciones.
- Golpes, atropellos, atrapamientos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Los Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, calor, etc.).
- Los Riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la Obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Problemas de circulación debidos a mal estado de las pistas de acceso o circulación.
- Interna (embarramientos) debidos a mal estado de las pistas de acceso o circulación.
- Debidos a fases iniciales de preparación de la traza (ejes, carreteras, caminos, etc.).
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Otros

#### **2.3.3.3. Instalación de fontanería.**

- Caídas de personas.
  - o A distinto nivel.
  - o Al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes contra objetos y/o herramientas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Partículas y/o cuerpos extraños en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Hundimientos.
- Inundaciones.
- Exposición a sustancias nocivas. Por ejemplo amianto.
- Contactos eléctricos directos y/o indirectos.
- Los Riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Atrapamientos.
- Riesgos detectables más comunes durante las pruebas de enganche y puesta en servicio de la instalación
  - o Rotura de tuberías y accesorios, con o sin proyección de partículas, por exceso de presión.
  - o Otros

#### **2.3.3.4. Rellenos.**

Riesgos detectables más comunes:

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamientos de personas por maquinarias.
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra.
- Corrimientos o desprendimientos del terreno.
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Caída de objetos.
- Caídas de personas.

- A distinto nivel, (desde el borde de excavación).
  - Al mismo nivel.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Exposición a Ruido.
- Otros.

#### **2.3.3.5. Trabajos con ferralla.**

- Caídas de personas.
  - A distinto nivel.
  - Al mismo nivel.
- Golpes contra objetos y/o herramientas.
- Tropezos, torceduras, pinchazos en los pies.
- Cortes Proyección de fragmentos en operaciones de estirado, corte o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Aplastamientos en operaciones de montaje y/o carga y descarga de armaduras.
- Otros

#### **2.3.3.6. Hormigón en masa.**

Riesgos detectables más comunes:

- Caídas de personas.
  - A distinto nivel.
  - Al mismo nivel.
- Caída de objetos
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Los Riesgos derivados de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Atrapamientos.
- Los Riesgos derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Contactos eléctricos directos y/o indirectos.
- Los Riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por contactos con cementos).
- Exposición a ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Otros.

#### **2.3.3.7. Electricidad y telecomunicaciones.**

Riesgos detectables más comunes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de materiales o elementos.
- Choques y golpes contra objetos.
- Sobreesfuerzos o posturas.
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos.

- Golpes y cortes por objetos.
- Pisadas sobre.
- Proyección de fragmentos.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o pinchazos en las manos por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del macarrón protector.
- Electrocutión o quemaduras.
- Otros.

#### **2.3.4. Identificación de riesgos con herramientas.**

Los riesgos detectables más comunes son:

- Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Proyección de partículas.
- Incendio por derrames de combustible.
- Ambiente pulvígeno.
- Exposición a ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Explosiones.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

#### **2.3.5. Identificación de riesgos con la maquinaria de obra.**

##### **2.3.5.1. Maquinaria para el movimiento de tierras.**

Los riesgos detectables más comunes son:

- Caídas de personas.
  - o A distinto nivel, (al subir o bajar de la máquina).
  - o Al mismo nivel.
- Deslizamiento y/o desprendimientos de tierras y/o rocas por:
  - o El manejo de la maquinaria.
  - o Variación de la humedad del terreno.
  - o Sobrecargas de los bordes de excavación.
  - o No emplear el talud adecuado.
  - o Filtraciones acuosas.
  - o Vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos, uso de martillos rompedores, etc...).
  - o Cargas soportadas próximas al borde de excavación (torres eléctricas, árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc...).
  - o Fallo de las entibaciones.
- Golpes, atropellos, atrapamientos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Pisadas en mala posición (sobre cadenas, ruedas, etc...).
- Los Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, calor, etc...).

- Los Riesgos derivados de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria (quemaduras, atrapamientos, etc...).
- Los Riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la Obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Problemas de circulación debidos a mal estado de las pistas de acceso o circulación.
  - o Interna (embarramientos) debidos a mal estado de las pistas de acceso o circulación.
  - o Debidos a fases iniciales de preparación de la traza (ejes, carreteras, caminos, etc...).
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Los Riesgos derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los Riesgos derivados de los trabajos realizados en ambientes con vibraciones y ruido.
- Otros

### **2.3.5.2. Rodillo vibrante autopropulsado.**

Los riesgos detectables más comunes son:

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Exposición a ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Ambiente pulvígeno.
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas.
- Otros

### **2.3.5.3. Camión de transporte y camión hormigonera.**

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Exposición a ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Ambiente pulvígeno.
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas.
- Vuelcos del camión (blandones, fallos de cortes o taludes).
- Vuelcos por desplazamientos de cargas.
- Pisadas en mala posición (sobre ruedas, etc...).
- Otros

#### **2.3.5.4. Dúmpes.**

Los riesgos detectables más comunes son:

- Caídas de personas.
  - o Al mismo nivel.
- Golpes o cortes por objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquina o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a ruido Exposición a vibraciones.
- Otros.

### **2.4. Medidas preventivas.**

#### **2.4.1. Normas generales.**

Se tomarán como medidas preventivas generales, para cualquier tipo de trabajo, entre otras, las siguientes:

- Diariamente y antes del inicio de los trabajos se revisarán los medios de Protección Colectiva de la Obra (vallados, señalización, etc...) y los Equipos de Protección Individual (E.P.I.).
- En todas las fases de Obra se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud adecuada a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural. En las excavaciones se podrán emplear bernas escalonadas, con mesetas no mayores de un metro y treinta centímetros (1,30 m.) en cortes actualizados del terreno con ángulo entre 60 ° y 90 ° para una altura máxima admisible en función del peso específico del terreno y de la resistencia del mismo.
- Siempre que sea previsible el paso de peatones ó vehículos junto al borde de las zonas de desbroce con corte del terreno, se dispondrán vallas ó palenques móviles que se iluminarán cada diez metros (10 m.) con puntos de luz portátil y grado de protección conforme a la norma UNE 20.324. En general, las vallas o palenques acotarán no menos de un metro (1 m.) el paso de peatones y dos metros (2 m.) el de los vehículos. No se permitirá la circulación por la zona de zanjas.
- Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar así como las zonas de paso de vehículos rodados.
- Es recomendable que el personal que intervenga en los trabajos de desbroce, saneo y decapado de la superficie del terreno, tenga actualizadas y con las dosis de recuerdo preceptivas, las correspondientes vacunas antitetánicas y antitíficas.
- Se procurará no rebozar nunca el máximo de carga manual transportada por un solo operario, por encima de los veinticinco kilogramos (25 kg).
- Los huecos de una zanja se protegerán con barandillas de forma que:
  - o Sean de materiales rígidos y resistentes.
  - o La altura de las barandillas será de noventa centímetros (90 cm) como mínimo a partir del nivel del piso y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará

protegido por una barra horizontal, listón intermedio o por medio de barrotes verticales con una separación máxima de quince centímetros (15 cm).

- Las barandillas serán capaces de resistir una carga de ciento cincuenta kilogramos por metro lineal (150 kg/m...).
- El transporte de tramos de materiales a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contra luz).
- El llenado de los depósitos de gasolina o gasoil debe hacerse solamente después de haberse asegurado que no haya llamas o cigarrillos encendidos en las cercanías.
- Los depósitos de gasolina o gasoil no deben llenarse más de dos tercios (2/3) de su capacidad. Después del llenado se cerrará el recipiente de donde se haya sacado el combustible, y se secarán posibles derrames.
- El encendido de las máquinas de gasolina o gasoil se hará fuera del almacén de productos inflamables o gases licuados.

#### **2.4.2. Protecciones personales.**

- Protección de la cabeza.
  - Casco de seguridad.
  - Pantalla protectora de soldador
  - Mascarillas antipolvo.
  - Mascarillas con filtro mecánico.
  - Mascarillas con filtro químico.
  - Pantalla contra proyección de partículas.
  - Protectores auditivos
- Protección de los ojos.
  - Gafas de sol.
  - Gafas de seguridad antipolvo y contra impactos.
- Protección del cuerpo.
  - Cinturones de seguridad.
  - Cinturón antivibratorio.
  - Monos de trabajo.
  - Chaleco reflectante.
- Protección de extremidades superiores.
  - Guantes de lona y piel.
  - Guantes impermeables.
  - Guantes aislantes (en electricidad).
  - Guantes de cuero y anticorte.
- Protección de extremidades inferiores.
  - Botas o calzado de seguridad.
  - Botas aislantes (en electricidad).
  - Polainas para impermeabilización.
  - Polainas de cuero para soldador

#### **2.4.3. Protecciones colectivas.**

- Señales varias en la obra de indicación de peligro.
- Señales normalizadas para el tránsito de vehículos.
- Valla de obra delimitando y protegiendo el centro de trabajo.



- Señalización con cordón de balizamiento en el margen de las rampas de excavación.
- Barandilla rígida vallando el perímetro del vaciado de tierras.
- Barandillas rígidas.
- Comprobación de que todas las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas.
- Avisador acústico en máquinas de movimiento de tierras.
- Extintores portátiles de polvo químico polivalente contra fuegos A, B, C de 6 Kg de agente extintor, eficacia 21A 113 B, colocados en el interior de todas las casetas y en las máquinas.
- Extintores portátiles de anhídrido carbónico contra fuegos B, C de 5 Kg de agente extintor, eficacia 55 B, colocados en el grupo electrógeno y en el cuadro eléctrico general.

#### **2.4.4. Señalización.**

Según el Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas para la Señalización de Seguridad en el Trabajo, se debe instalar la siguiente señalización mínima de Riesgos:

- Señales de circulación de personas.
- Señales de Protección obligatoria de la cabeza.
- Señales de Protección obligatoria de los pies.
- Señales de Protección obligatoria de las manos.
- Señales de Zonas de Paso.
- Señales de Presencia de Obstáculos

#### **2.4.5. Manejo de cargas sin medios mecánicos.**

##### **1. IZADO MANUAL DE CARGAS.**

Para el izado manual de cargas y la prevención de Riesgos es obligatorio cumplir los siguientes pasos:

- Acercarse lo más posible a la carga.
- Asentar los pies firmemente.
- Agacharse doblando las rodillas.
- Mantener la espalda derecha.
- Agarrar el objeto firmemente.
- El esfuerzo de levantar lo deben realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible al cuerpo.
- Se debe evitar el balanceo de la carga.

##### **2. MANEJO DE PIEZAS LARGAS POR UNA SOLA PERSONA.**

Para el manejo de piezas largas por medio de una sola persona y la prevención de Riesgos es obligatorio seguir los siguientes pasos:

- Llevar la carga inclinada por uno de sus extremos mientras el otro está apoyado en el suelo, hasta la altura del hombro.
- Avanzar desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Colocar la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Mantener la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado durante el transporte.

- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
  - Se prohíbe levantar más de veinticinco kilogramos (25 kg.) por una sola persona y si se rebasa este peso, debe solicitar ayuda a un compañero.
  - Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo de trabajo.
3. DESCARGA DE MATERIALES

Para la descarga de materiales y la prevención de Riesgos es obligatorio seguir los siguientes pasos:

- Se empezará por la carga o material que aparezca más superficialmente, es decir, el primero y más accesible.
- Se entregará el material, nunca se debe tirar.
- Se colocará el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
- Se utilizarán guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla también metálica.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar, estructura vertical fija o cualquier elemento que pueda producir un aplastamiento entre él y el camión, o la carga de éste.
- Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, se debe poner de tal forma que no se venga carga encima de las personas, y que no se resbale.

#### **2.4.6. Medidas preventivas de medios auxiliares.**

##### **1. ESCALERAS DE MANO.**

Normas o medidas preventivas que se deben adoptar para la prevención de Riesgos Laborales en el manejo de herramientas manuales, de aplicación general, entre otras, son:

- Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.
- Las escaleras de mano se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 metros de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Antes de utilizar una escalera de mano deberá asegurarse su estabilidad.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo de 75 grados con la horizontal.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente.

##### **2. PASARELAS.**

Normas o medidas preventivas que se deben adoptar para la prevención de Riesgos Laborales en el manejo de herramientas manuales, de aplicación general, entre otras, son:

- En aquellas zonas que sea necesario el paso de peatones sobre, pequeños desniveles, zanjas y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas. Serán preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria. La plataforma será capaz de resistir 300 kg de peso.
- Su anchura útil mínima será de 0,80 m.
- Dispondrá de barandillas completas a alturas de acceso con diferencias de nivel superiores a 2 m.
- Inclinación máxima admisible 25%.
- La nivelación transversal debe estar garantizada.
- Su superficie debe ser lisa antideslizante.

#### **2.4.7. Medidas preventivas de herramientas manuales.**

##### **1. HERRAMIENTAS MANUALES, EN GENERAL.**

Normas o medidas preventivas que se deben adoptar para la prevención de Riesgos Laborales en el manejo de herramientas manuales, de aplicación general, entre otras, son:

- No se llevarán llaves y destornilladores sueltos en los bolsillos, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- No se sujetará con la mano la pieza en la que se va a atornillar.
- No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar ó introducir tornillos.
- Las llaves se utilizarán siempre limpias y sin grasa.
- No se utilizarán las llaves para martillar, remachar o como palanca.
- No se debe empujar nunca una llave, sino tirar de ella.
- Se debe emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.
- Se deben utilizar guantes de tacto para el uso de llaves y destornilladores.
- Se deben utilizar gafas antiimpactos para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado.

##### **2. MANEJO DE HERRAMIENTAS PUNZANTES**

Normas o medidas preventivas que se deben adoptar para la prevención de Riesgos Laborales en el manejo de herramientas manuales, de aplicación general, entre otras, son:

- En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajadas o fisuras.
- No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en las manos.
- Para un buen funcionamiento deberán estar bien afiladas y sin rebabas. → No se cincelarán, taladrarán, marcarán, etc... , nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas, deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
- No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
- El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano ó bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
- No se moverá la broca, el cincel, etc., hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.

- No conviene que cojan demasiada temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles, por tratarse de herramientas templadas.
  - En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.
  - Se deben emplear gafas antiimpactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.
  - Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.
  - Se utilizarán protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido ( protector tipo “Goma nos” ó similar ).
3. MANEJO DE HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN

Normas o medidas preventivas que se deben adoptar para la prevención de Riesgos Laborales en el manejo de herramientas de percusión, de aplicación general, entre otras, son:

- Rechazar toda maceta con el mango defectuoso y usarla exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.
- No tratar de arreglar un mango rajado.
- Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.
- Se emplearán prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.
- Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

#### **2.4.8. Medidas preventivas con herramientas eléctricas.**

Normas o medidas preventivas que se deben adoptar para la prevención de Riesgos Laborales para este tipo de maquinaria, de aplicación general, entre otras, son:

- Las herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- El transporte aéreo mediante gancho de grúa de las herramientas se realizará ubicándola flejada en el interior de una batea emplintada resistente, para evitar el riesgo de caída de la carga.
- En prevención de los riesgos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas - herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.
- Siempre que sea posible, las herramientas con producción de polvo se utilizarán a sotavento, para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.

- Las herramientas accionadas mediante compresor se utilizarán a una distancia mínima del mismo de diez metros (10 m.), como norma general, del compresor, para evitar el riesgo por alto nivel acústico.
- Las herramientas a utilizar accionadas mediante compresor estarán dotadas de camisas insonorizadoras, para disminuir el nivel acústico.
- Se prohíbe la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o con ventilación insuficiente, para prevenir riesgos por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.
- Se prohíbe el uso de herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
- Las conexiones eléctricas de todas las herramientas a utilizar, estarán siempre protegidas con su correspondiente carcasa anticontactos eléctricos.
- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de herramientas, se instalarán de forma aérea. Se señalarán mediante cuerda de banderolas, los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riesgos de tropiezo, o corte del circuito de presión.
- Los tambores de enrollamiento de los cables de la pequeña maquinaria, estarán protegidos mediante un bastidor soporte de una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la visión de la correcta disposición de las espiras, impida el atrapamiento de personas o cosas.

#### **1. MÁQUINAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES.**

Normas o medidas preventivas que se deben adoptar para la prevención de Riesgos Laborales para este tipo de maquinaria, de aplicación general, entre otras, son:

- Se cuidará de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto.
- Se comprobará que el cable de alimentación es el adecuado para la potencia de la máquina, al igual que en el caso de utilizar alargadores.
- Se conectará siempre mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
- La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de accionamiento manual no podrá exceder de doscientos cincuenta voltios (250 V.) con relación a tierra.
- Las herramientas eléctricas utilizadas en las obras de construcción de talleres, edificios, etc..., serán de clase II o doble aislamiento.
- Se asegurará de que el cable de toma de tierra existe y tiene continuidad en la instalación, si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
- Las máquinas de doble aislamiento, no llevarán hilo ni clavija de toma de tierra.
- Al terminar, se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente eléctrica.
- Cuando la maquinaria eléctrica se emplee en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc...) se utilizarán herramientas alimentadas a una tensión de alimentación de veinticuatro voltios (24 V.) como máximo, o mediante transformadores separadores de circuitos.
- Los transformadores de separación de circuitos llevarán la marca CE y serán de doble aislamiento con el grado de IP adecuado al lugar de utilización.
- En la ejecución de trabajos dentro de recipientes metálicos tales como calderas, tanques, fosos, etc..., los transformadores de separación de circuitos deben instalarse en el

exterior de los recintos, con el objeto de no tener que introducir en éstos cables no protegidos.

- Las herramientas eléctricas portátiles deberán disponer de un interruptor sometido a la presión de un resorte, que obligue al operario a mantener constantemente presionado el interruptor, en la posición de marcha; una vez se deje de presionar el interruptor, la máquina se debe parar.
- Los conductores eléctricos serán del tipo flexible con un aislamiento reforzado de cuatrocientos cuarenta voltios (440 V.) de tensión nominal como mínimo.
- El personal debe estar adiestrado en el uso de las máquinas, y conocer las normas de prevención.

#### a. **RADIAL**

Normas o medidas preventivas que se deben adoptar para la prevención de Riesgos Laborales para este tipo de maquinaria, de aplicación general, entre otras, son:

- El personal que la utilice se equipará con gafas antiimpacto, protección auditiva y guantes de seguridad.
- Se seleccionará el disco adecuado: al trabajo a realizar, al material y a la máquina.
- Se comprobará que la protección del disco está sólidamente fijada, desechándose cualquier máquina que carezca de él.
- Se comprobará que la velocidad de trabajo de la máquina no supere la velocidad máxima de trabajo del disco.
- Los discos se fijarán mediante la llave específica para tal uso.
- Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto.
- Si se trabaja en proximidad a otros operarios se dispondrán pantallas, mamparas o lonas que impidan la proyección de partículas hacia otros operarios.
- No se soltará la máquina mientras el disco esté en movimiento.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará firmemente apoyada y sujeta.

#### b. **TALADRO.**

Se deben utilizar gafas anti impacto o pantalla facial.

- La ropa de trabajo no presentará partes sueltas ó colgantes que pudieran engancharse en la broca.
- En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvo fino hay que utilizar mascarilla con filtro mecánico (pueden utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
- Para fijar la broca al portabrocas se debe utilizar la llave específica para tal uso.
- Se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.
- Nunca se debe frenar el taladro con la mano.
- No se debe soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.
- No se debe inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero. Se debe utilizar la broca con el diámetro adecuado.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará firmemente apoyada y sujeta.
- Al terminar el trabajo se debe retirar la broca de la máquina.

## 2. **HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS MANUALES**

Normas o medidas preventivas que se deben adoptar para la prevención de Riesgos Laborales para este tipo de maquinaria, de aplicación general, entre otras, son:

- Deberán estar todas homologadas según la Norma Técnica Reglamentaria CE sobre “Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos en instalaciones de Baja Tensión” y podrán ser de dos tipos:
  - Herramientas manuales: Estarán constituidas por material aislante, excepto en la cabeza de trabajo, que puede ser de material conductor.
  - Herramientas aisladas: Son metálicas, recubiertas de material aislante.
- Todas llevarán un distintivo con la inscripción de la marca CE, fecha y tensión máxima de servicio de mil voltios (1.000 V.).

### **3. LÁMPARAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES.**

Normas o medidas preventivas que se deben adoptar para la prevención de Riesgos Laborales para este tipo de maquinaria, de aplicación general, entre otras, son:

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando “portalámparas estancos con mango aislante” y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a veinticuatro voltios (24 V.).

Deberán responder a las normas UNE 20.417 y UNE 20.419 y, por tanto, deberán:

- Estar provistas de una reja de protección contra los choques.
- Tener una tulipa estanca que garantice la protección contra proyecciones de agua.
- Un mango aislante que evite el riesgo eléctrico.
- Estar construidas de tal manera que no se puedan desmontar sin la ayuda de herramientas.
- Serán del grado de protección IP adecuado al lugar de trabajo.
- Los conductores serán del tipo flexible, de aislamiento reforzado de cuatrocientos cuarenta voltios (440 V.) de tensión nominal, como mínimo.

## **2.5. Señalización de la obra.**

Debido a que las obras del presente Proyecto pueden representar un peligro para la circulación de vehículos, interfiriendo en su normal desarrollo, se prevé la necesidad de utilizar señalización de circulación en las zonas afectadas por las obras. Dicha señalización tiene por objeto:

- Informar a los usuarios de las vías de circulación de la presencia de las obras.
- Ordenar la circulación de vehículos en la zona por ellas afectada.
- Modificar el comportamiento de los usuarios, adaptándolo a la situación no habitual representada por las obras y sus circunstancias específicas.
- Con todo ello se pretende conseguir una mayor seguridad, tanto para los usuarios como para los trabajadores de la obra, y limitar el deterioro del nivel de servicio de las vías afectadas.

Para este tipo de señalización se emplearán las señales de circulación normalizadas para las obras, de aplicación general. Entre otras, se emplearán las siguientes señales:

- Estrechamiento de calzada, por la izquierda o por la derecha PT-17a y PT-17b.
- Disco de Stop TM-3.
- Dirección o paso obligatorio TR-401a y TR-401b.
- Velocidad máxima TR-301.

- Señal de obras TP-18.
- Señal de peligro indefinido.
- Señal de prohibido circular.

En el caso de tener que desviar la circulación por corte y cierre de una vía a la circulación se indicará un desvío provisional debidamente señalizado, para evitar, en lo posible, las molestias de los vecinos afectados por las obras.

## **2.6. Prohibición de acceso a personas ajenas a la obra.**

Se señalizará de forma adecuada los accesos naturales a la Obra prohibiendo el acceso y paso de toda persona ajena a la Obra, colocándose en su caso el cerramiento necesario para ello.

## **2.7. Plan de emergencia.**

El contratista deberá elaborar el correspondiente plan de emergencia de la obra.

Para la atención de los accidentados, y puesto que la obra se localiza en diferentes zonas distantes entre sí, indicamos a continuación los centros de salud y hospitales más cercanos:

- **SAN JUAN DE LA RAMBLA** - Consultorio. Direccion: C/ OBISPO PÉREZ CÁCERES, Nº 24. Localidad: **SAN JUAN DE LA RAMBLA**. Municipio: **San Juan de la Rambla**.
- **Hospital del Norte** de Tenerife Calle La Gaviota, nº 22. Buen Paso 38430 - Icod de los Vinos. Tfno. Centro de Atención Especializada: 922 923 107 / 08

El teléfono para todas las urgencias es el 112.

## **2.8. Medicina y primeros auxilios.**

Se realizará un reconocimiento previo para cada trabajador que se vaya a contratar con el fin de detectar aquellas afecciones o dolencias que pudieran potenciar accidentes de los sujetos reconocidos.

Para las curas de urgencias se dispondrá de botiquines de tipo portátiles, por ser estos de mayor operatividad y completo contenido.

Para la atención de los accidentados leves se ha previsto el traslado al Centro de Salud de la Seguridad Social más cercano.

Las evacuaciones de accidentados graves se realizarán en ambulancias, por los itinerarios previstos por el Plan de Evacuación.

### **ASISTENCIA SANITARIA**

Se dispondrá de botiquín portátil de urgencias, el Vigilante de Seguridad será el encargado del mantenimiento y reposición del mismo.

El contenido previsto del botiquín será:

- Agua oxigenada.
- Alcohol de 96°.



- Tintura de Yodo.
- Mercuriocromo.
- Amoniaco.
- Gasa estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Colirio lagrimal.
- Ácido acetilsalicílico.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Antiespasmódicos y tónicos cardíacos de urgencia.
- Torniquetes.
- Bolsas de goma para agua o hielo.
- Guantes esterilizados.
- Jeringuillas desechables.
- Termómetro.
- Tijeras.
- Se dispondrá en el interior de dicho botiquín de una lista de los Teléfonos de Urgencia para caso de accidente en obra.

## **2.9. Instalaciones provisionales para los trabajadores.**

Se ha previsto una contratación, o que coincidan trabajando juntos, de las distintas subcontratas, de un máximo de veinte (20) trabajadores.

En cumplimiento de la normativa vigente y con el fin de dotar al lugar de trabajo de unas mejores condiciones para la realización de las tareas, se instalará un aseo en instalaciones provisionales.

Las instalaciones de aseos tendrán ventilación directa al exterior, serán en construcción tradicional o con vagones prefabricados y con las dimensiones mínimas previstas para las mismas.

### **1. ASEOS.**

Se ubicarán separados del resto de las instalaciones, siendo necesarios los siguientes elementos:

- Un retrete por cada veinticinco (25) plazas, con papel higiénico.
- Una ducha por cada diez (10) plazas, con agua caliente.
- Un lavabo con agua caliente cada diez (10) plazas.
- Un espejo por cada veinticinco (25) plazas.

Los desagües de los aseos, aunque sean instalaciones provisionales, irán conectados al alcantarillado de la zona.

Debido a las condiciones especiales de este proyecto, ya que los diferentes tajos se encuentran separados unos de los otros por bastantes kilómetros y al ser trabajos que se realizan en zonas donde no hay espacio suficiente para colocar caseta de obra o caseta para lavabos. Se optará por la colocación de baños químicos de PVC, de 1,20 x 1,20 x 2,30m, que se irá ubicando en función de donde se esté trabajando.

### **2. BASURAS.**

Se dispondrá en la obra de recipientes en los que depositar las basuras, retirándola diariamente y depositándolas en los contenedores correspondientes del Servicio de Recogida de Basuras.

### **3. LIMPIEZA.**

Los aseos, estará previsto que se sometan a una limpieza diaria. Y a un vaciado y una desinfección periódica, llevada a cabo por empresa cualificada.

**PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z**

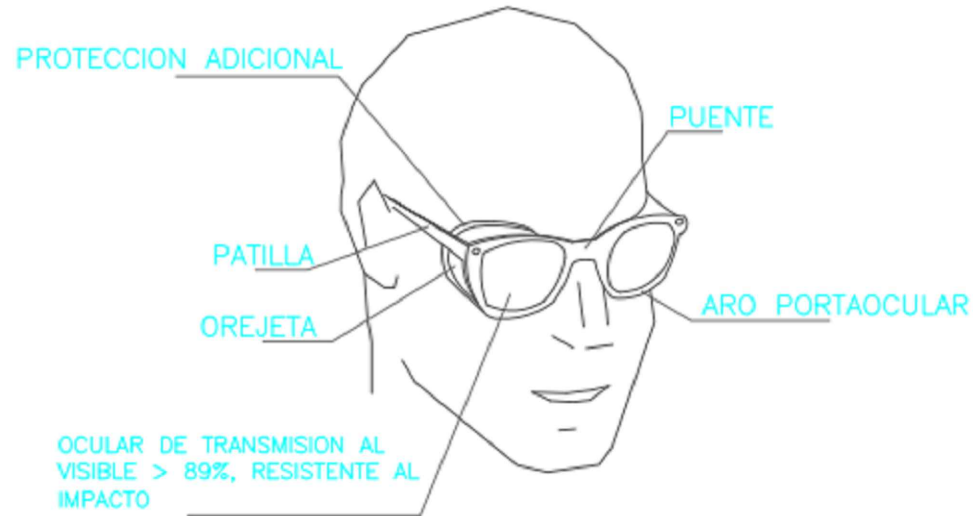
Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:12:35 +01'00'

# PLANOS

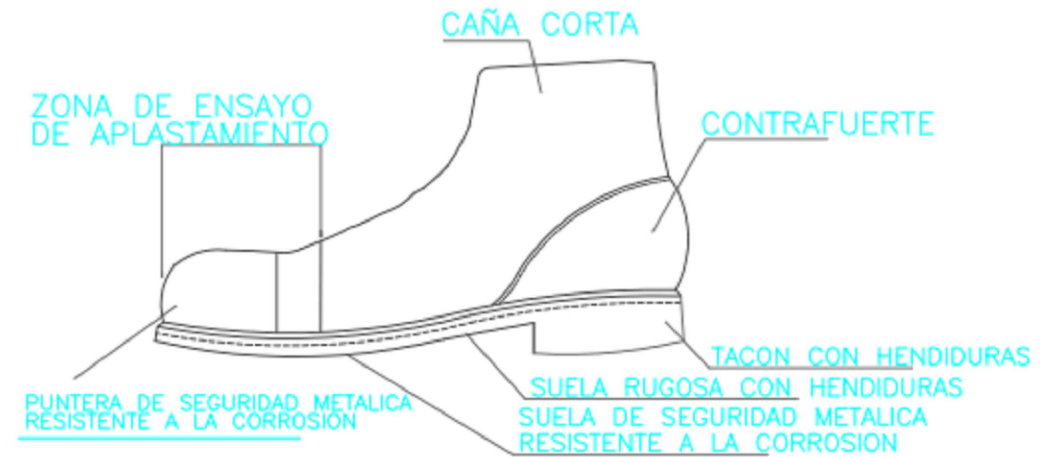


## EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

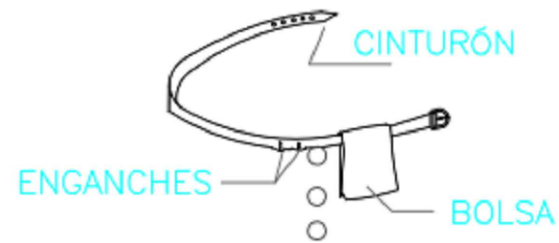
### GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



### BOTAS DE SEGURIDAD



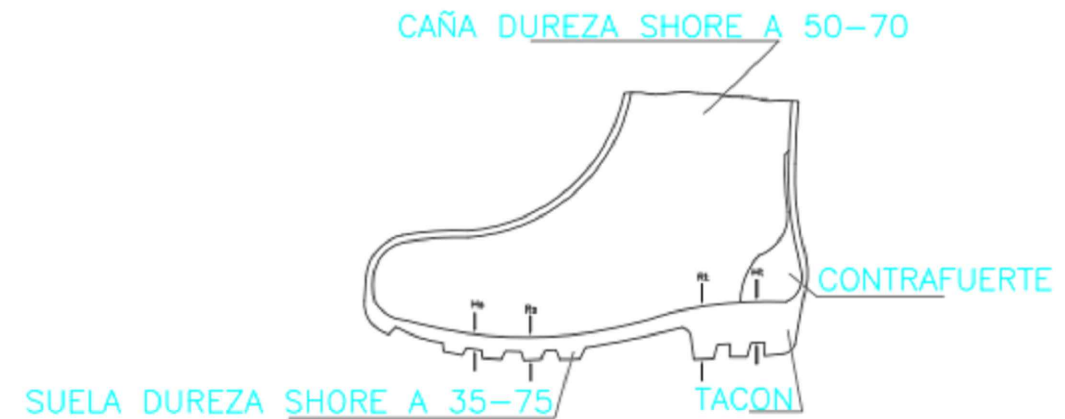
### CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS



- PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- EVITA CAÍDAS DE HERRAMIENTAS
- NO EXIME DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD CUANDO ÉSTE ES NECESARIO


- 1 MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- 3 MATERIAL NO RÍGIDO, HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN
- 2 CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V.

### BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



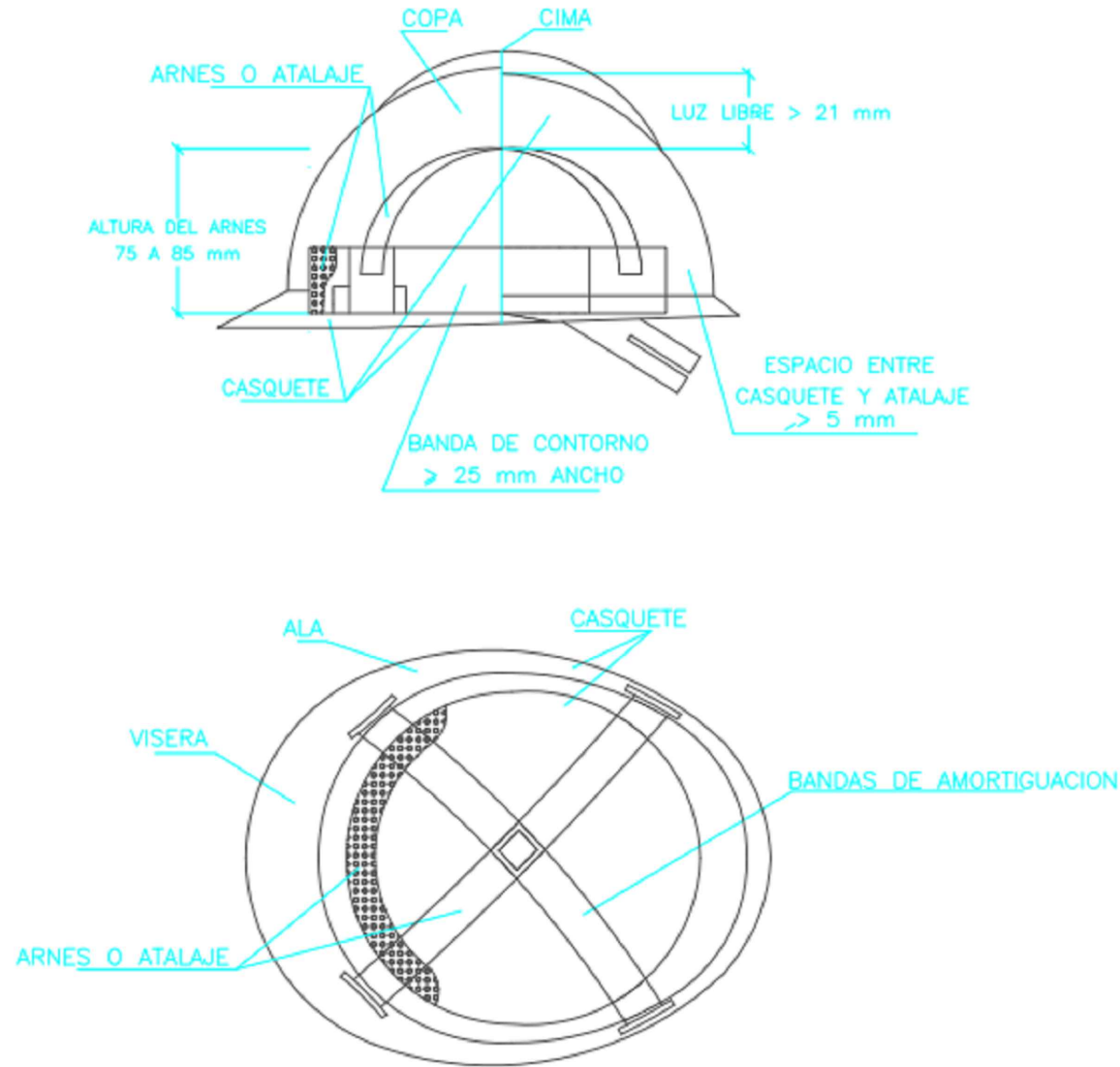
- Hs Hendidura de la suela = 5 mm.
- Rs Resalte de la suela = 9 mm.
- Ht Hendidura del tacón = 20 mm.
- Rt Resalte del tacón = 25 mm.

## EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA	
Dibujado	09-2022	DIEGO DOMINGO		Grado en Ingeniería Civil	
Comprobado	09-2022	PLACERES HDEZ		Universidad de La Laguna	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN				
ESCALA:	1:1			PLANO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	Nº P. : PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z Firmado digitalmente por PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z Fecha: 2022.09.04 22:13:17 +01'00'

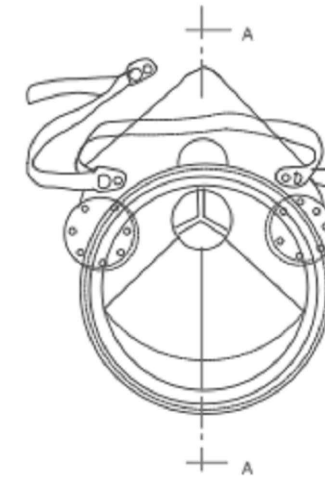
# EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

## CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

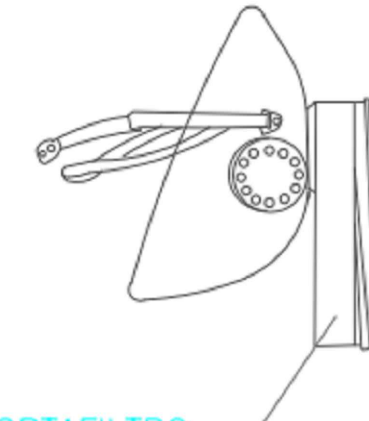


## MASCARILLA ANTIPOLVO

### ARNES (CINTA DE CABEZA)

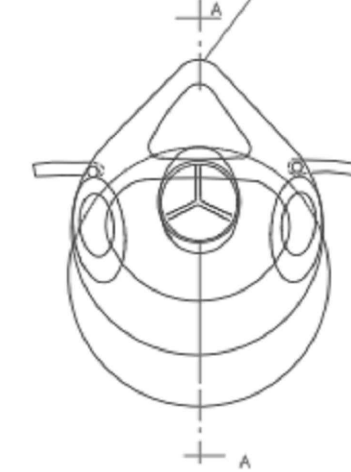


### MATERIAL ELASTOMERO



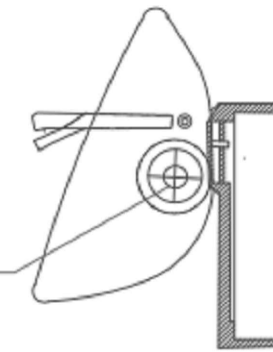
### PORTAFILTRO VALVULA DE INHALACION

### MATERIAL INCOMBUSTIBLE



### SECCION A-A

### VALVULA DE EXHALACION



### SECCION A-A

## EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

	Fecha	Autor
Dibujado	09-2022	DIEGO DOMINGO
Comprobado	09-2022	PLACERES HDEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



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

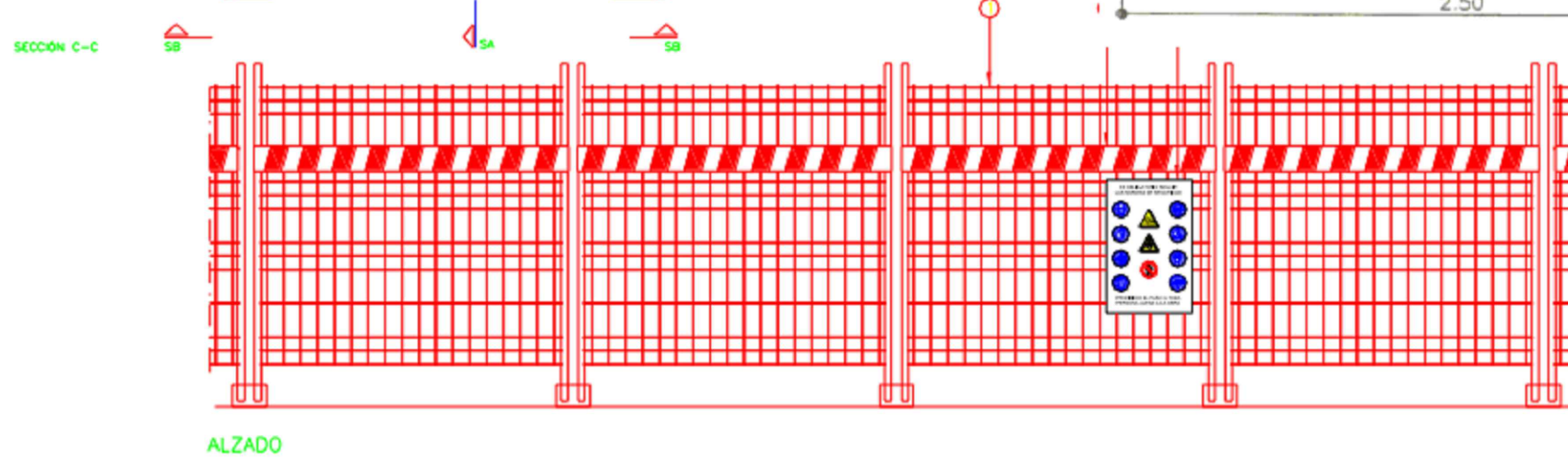
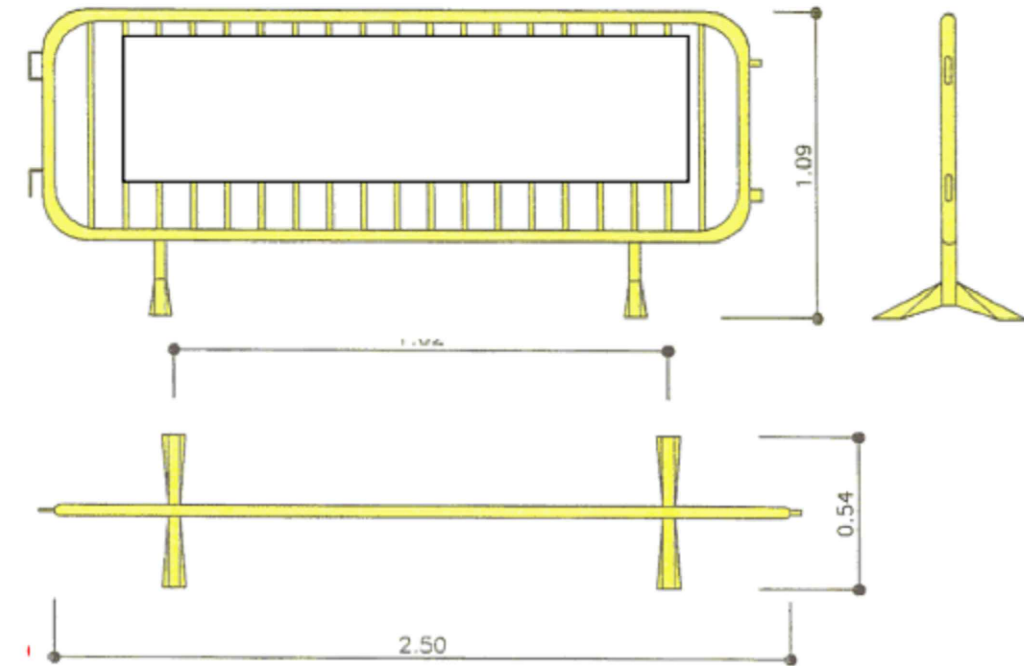
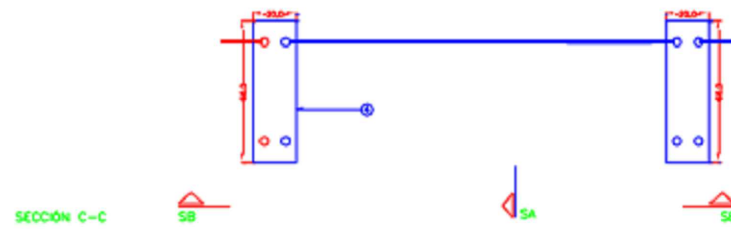
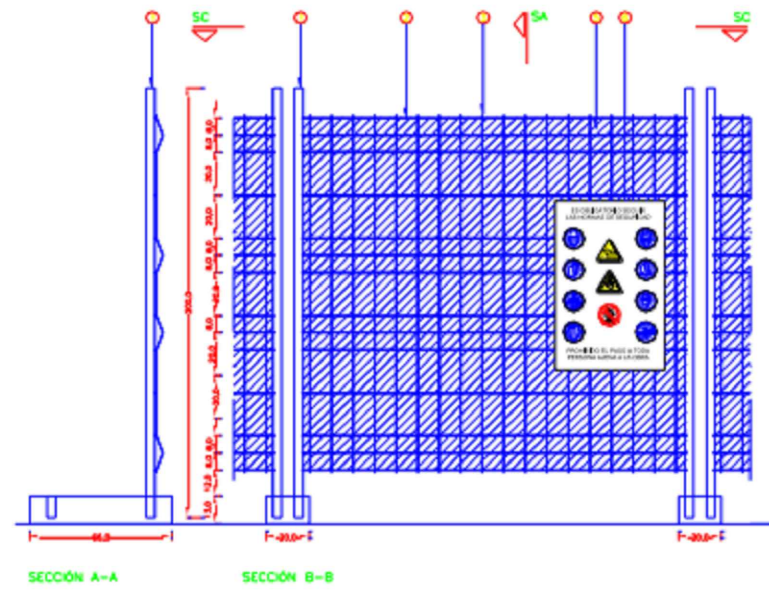
ESCALA:  
1:1

PLANO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nº P.: PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO DOMINGO  
- 43380820Z

Firmado digitalmente por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z  
Fecha: 2022.09.04 22:14:00 +01'00'

PROTECCIONES COLECTIVAS  
VALLADO DE OBRA



EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

	Fecha	Autor
Dibujado	09-2022	DIEGO DOMINGO
Comprobado	09-2022	PLACERES HDEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



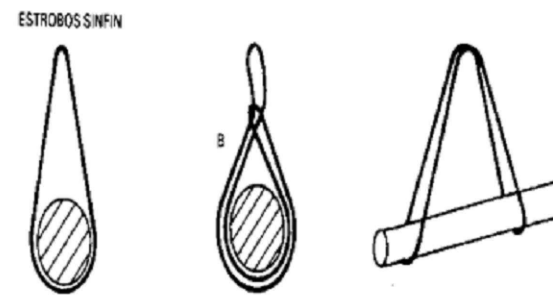
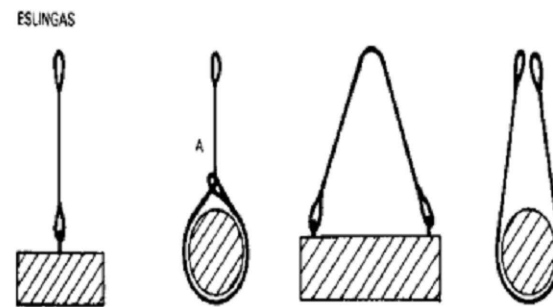
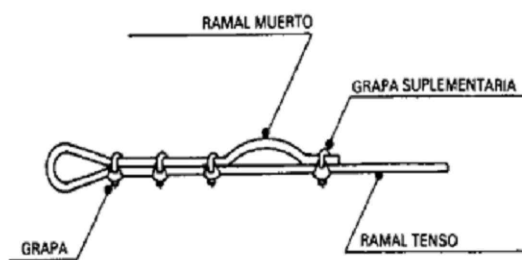
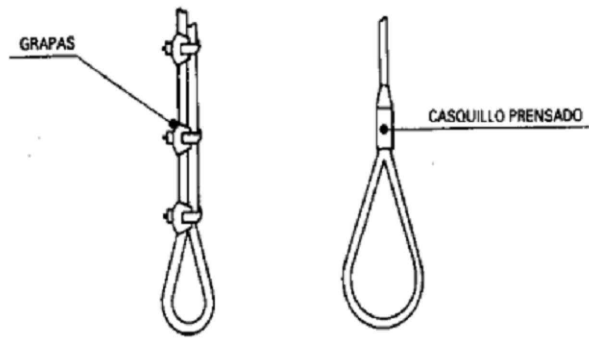
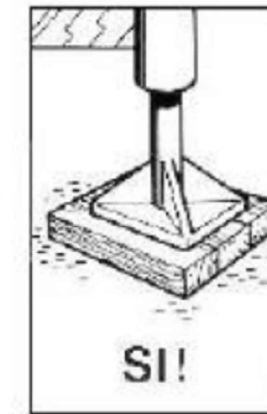
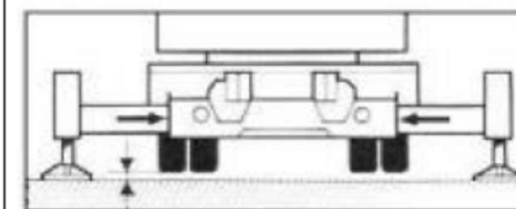
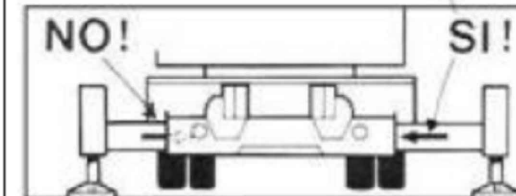
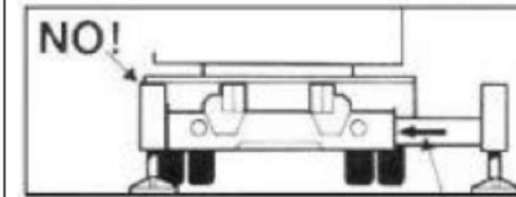
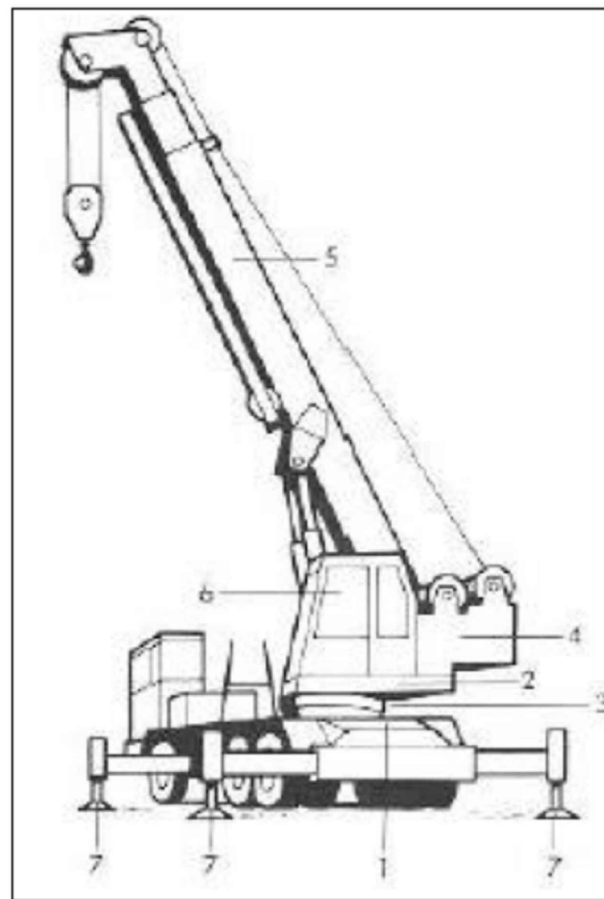
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
Grado en Ingeniería Civil  
Universidad de La Laguna

ESCALA:  
1:1

PLANO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nº P.: PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO DOMINGO  
- 43380820Z

Firmado digitalmente por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z  
Fecha: 2022.09.04 22:22:36 +01'00'



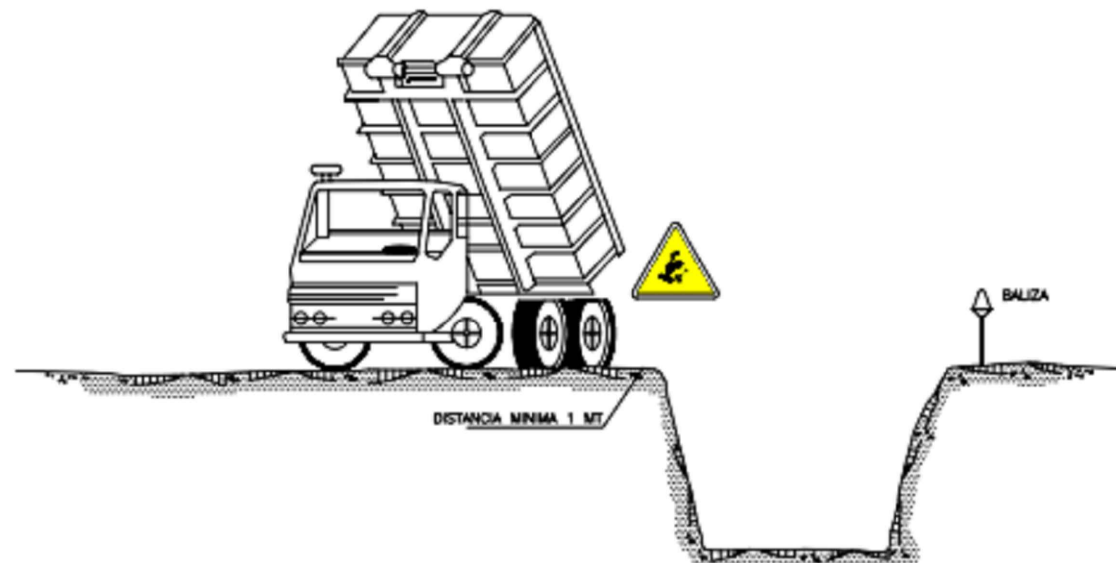
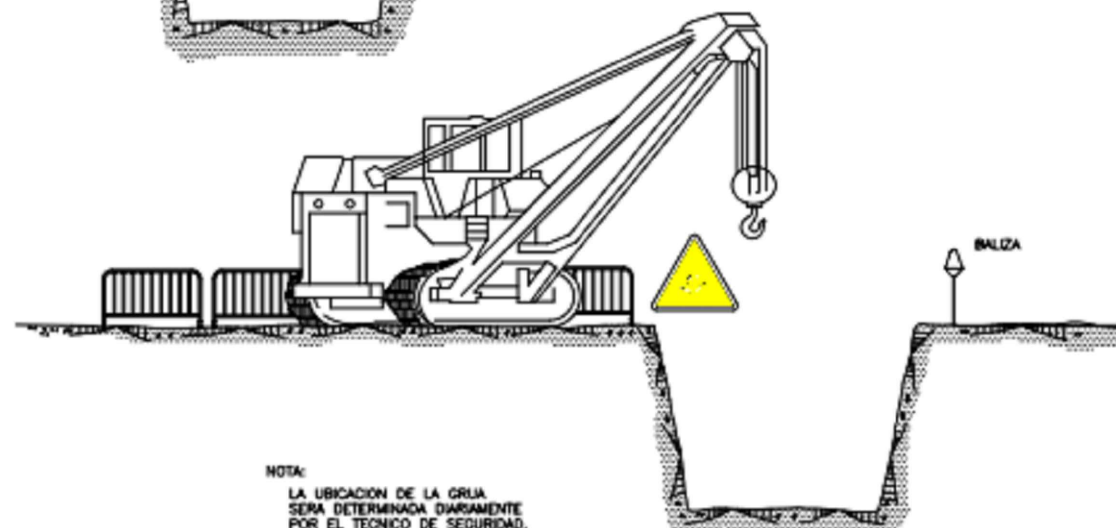
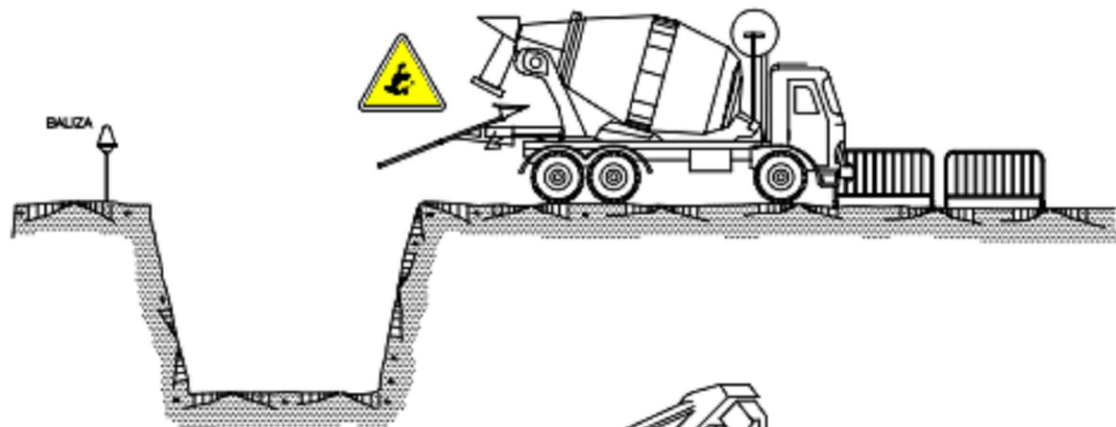
Diámetro de cable en m/m.	Número de grapas	Distancia entre grapas en m/m.
6 a 10	2	50
10 a 12	3	75
12 a 16	3	95
16 a 19	4	115
19 a 22	4	135
22 a 25	5	150
25 a 30	5	190

EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA			
	Fecha	Autor	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	09-2022	DIEGO DOMINGO	
Comprobado	09-2022	PLACERES HDEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	1:1		Nº P. : PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z - 43380820Z
PLANO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			

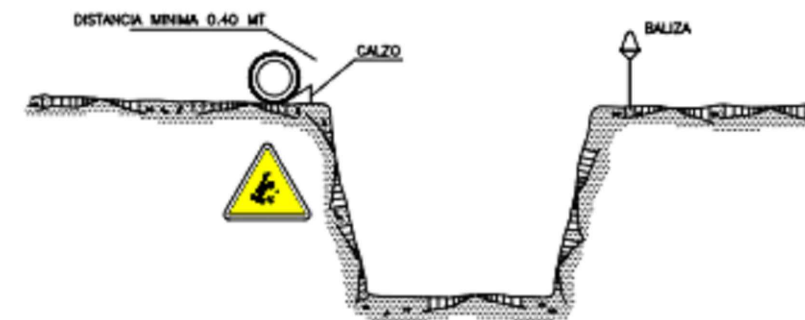
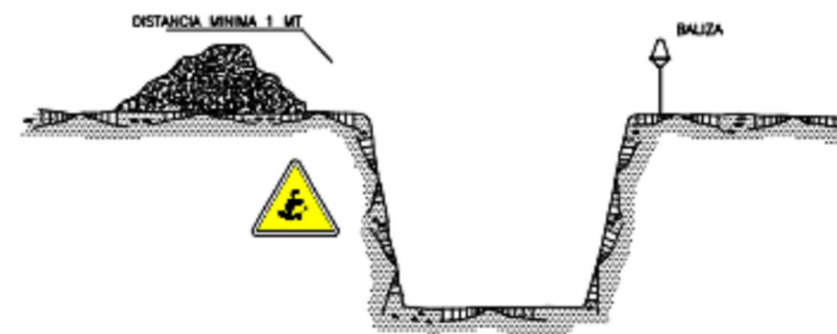


## DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN ZANJAS

### DISTANCIAS DE SEGURIDAD PARA ELEMENTOS VIBRATORIOS



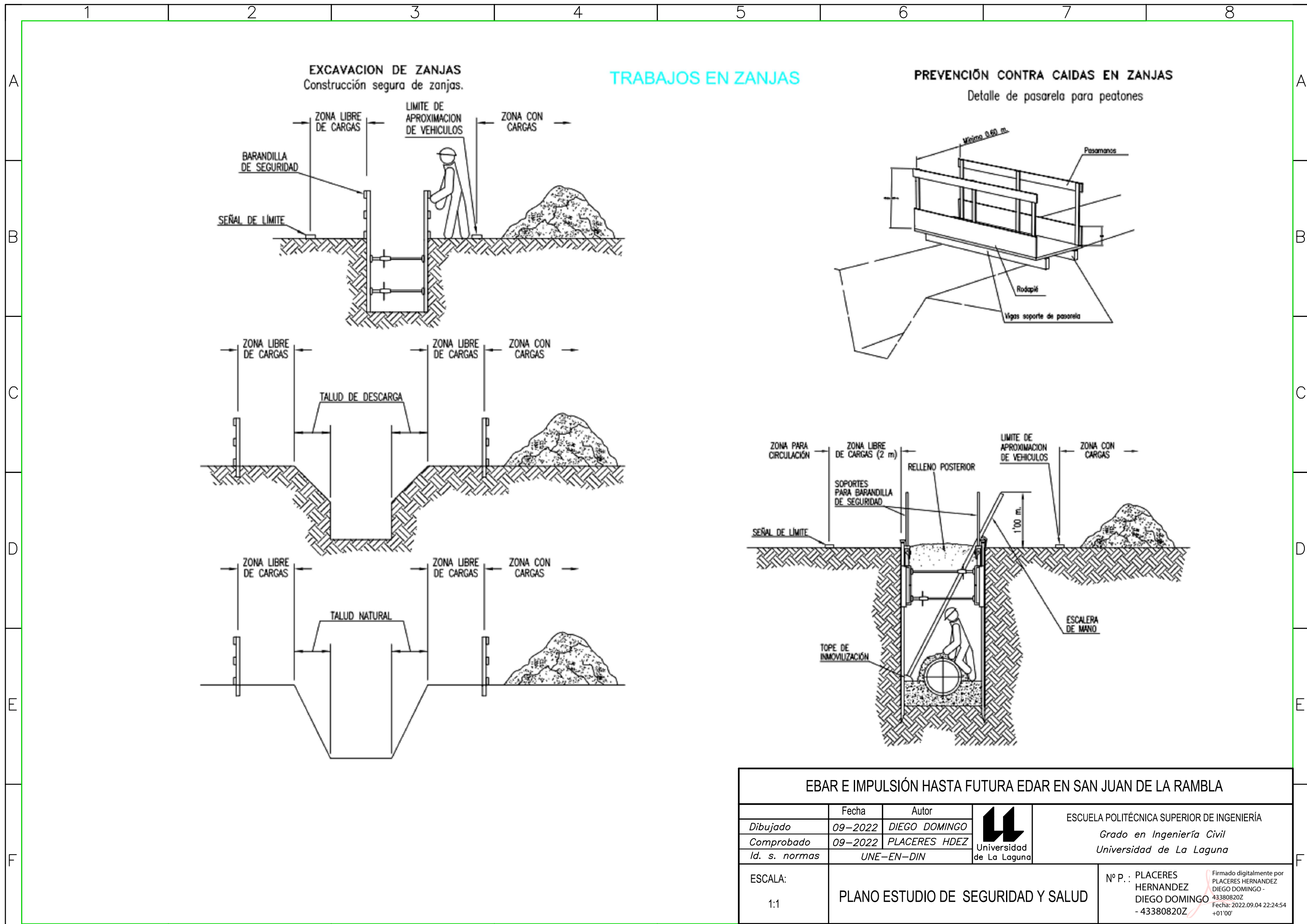
### DISTANCIAS DE SEGURIDAD PARA ACOPIOS



### EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

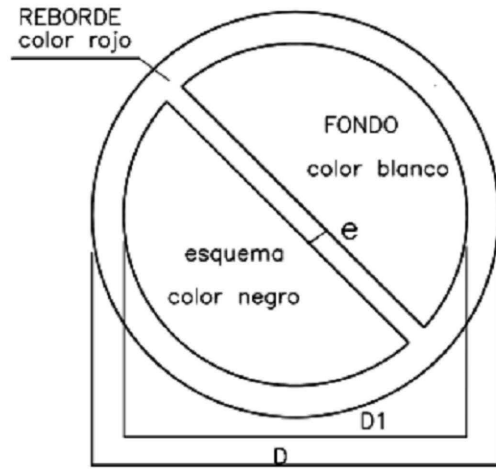
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	09-2022	DIEGO DOMINGO		
Comprobado	09-2022	PLACERES HDEZ		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			

ESCALA:	PLANO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	Nº P. : PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z - 43380820Z
1:1		Firmado digitalmente por PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z Fecha: 2022.09.04 22:24:10 +01'00'



EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	09-2022	DIEGO DOMINGO	
Comprobado	09-2022	PLACERES HDEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	1:1		Nº P.: PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z - 43380820Z Firmado digitalmente por PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z Fecha: 2022.09.04 22:24:54 +01'00'
PLANO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			

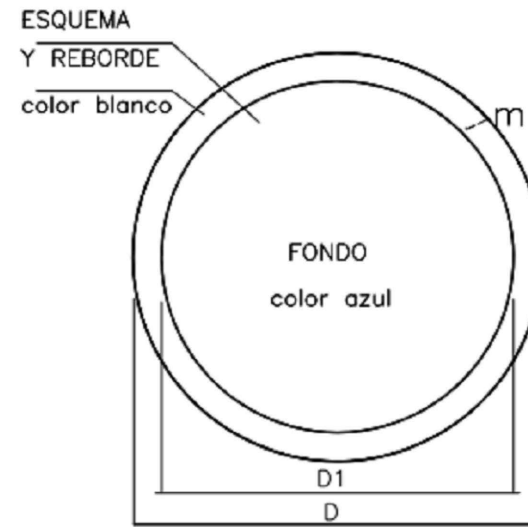
SEÑALES DE PROHIBICIÓN



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	E
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



SEÑALES DE OBLIGACIÓN



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	E
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



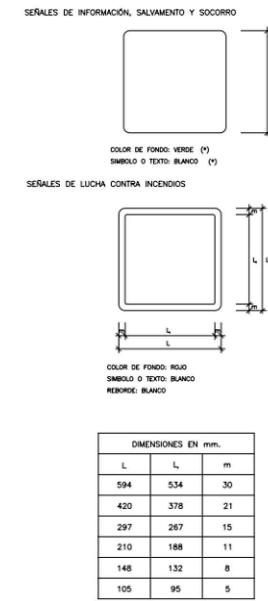
SEÑALES DE ADVERTENCIA



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	E
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



SEÑALES DE INFORMACIÓN Y SALVAMENTO

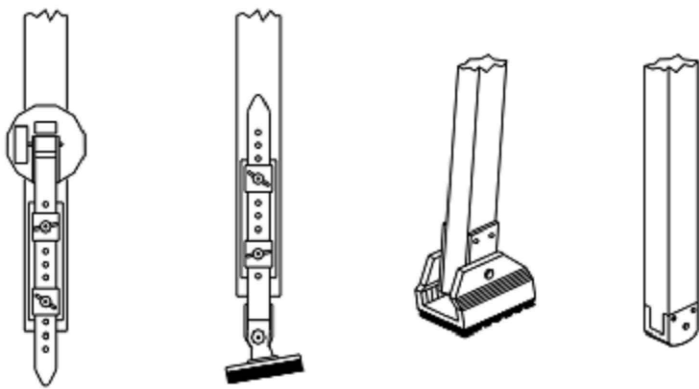


EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

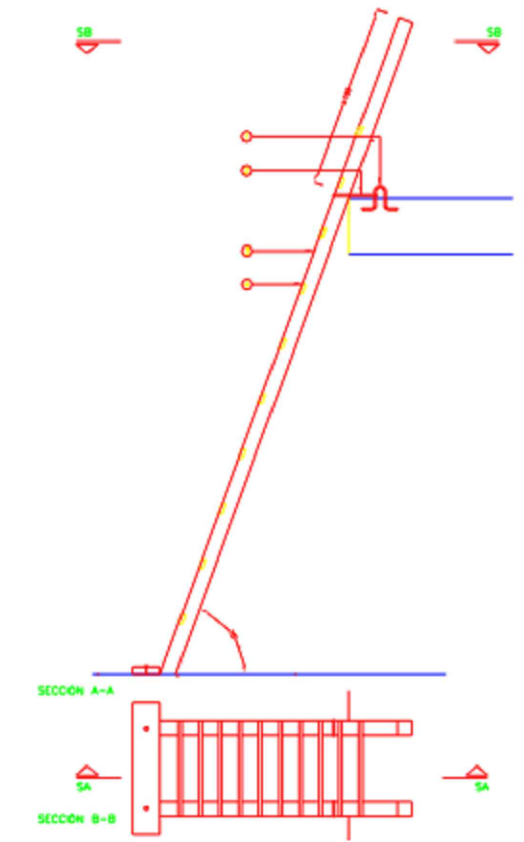
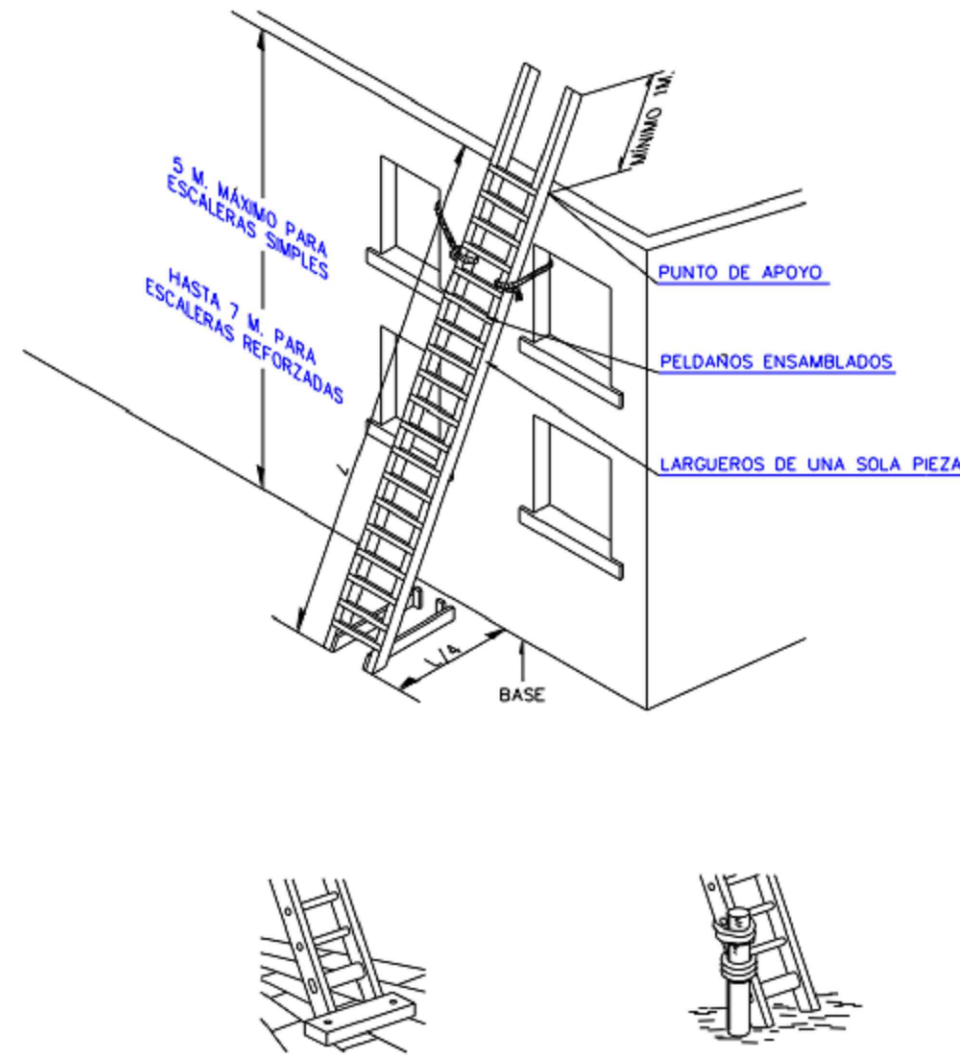
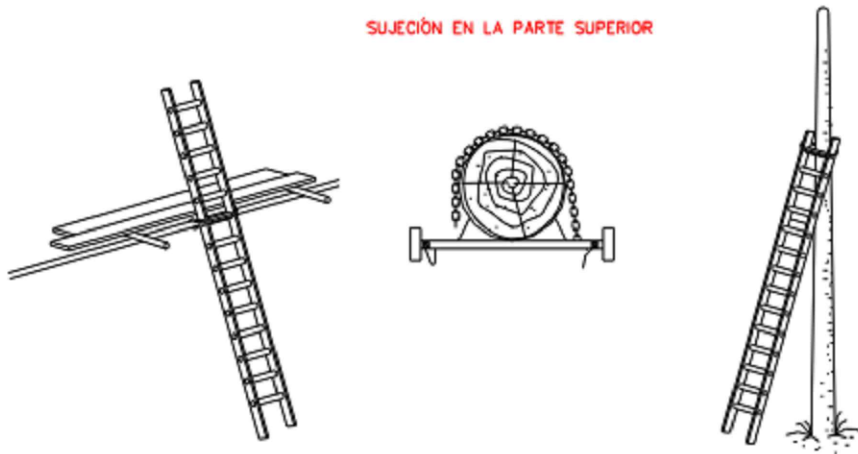
Fecha	Autor	<p>Universidad de La Laguna</p>	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	09-2022 DIEGO DOMINGO		
Comprobado	09-2022 PLACERES HDEZ		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	1:1		Nº P.: PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z - 43380820Z Firmado digitalmente por PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z Fecha: 2022.09.04 22:25:38 +01'00'

## MEDIOS AUXILIARES ESCALERA MANUAL

MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



SUJECIÓN EN LA PARTE SUPERIOR



### EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

	Fecha	Autor
Dibujado	09-2022	DIEGO DOMINGO
Comprobado	09-2022	PLACERES HDEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



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

ESCALA:  
1:1

PLANO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD


Nº P. : PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO DOMINGO  
- 43380820Z

Firmado digitalmente por  
PLACERES HERNANDEZ  
DIEGO DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04 22:26:29  
+01'00'

## SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD EN OBRAS VIALES

	PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO		VELOCIDAD MÁXIMA		SENTIDO OBLIGATORIO
	PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO		GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO		PASO OBLIGATORIO
	ENTRADA PROHIBIDA		GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO		PASO OBLIGATORIO
	ENTRADA PROHIBIDA A VEHICULOS DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MERCANCIAS		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO		FIN DE PROHIBICIONES
	LIMITACIÓN DE PESO		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES		FIN DE LIMITACIÓN DE VELOCIDAD
	LIMITACIÓN DE ANCHURA		ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO		FIN DE PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO
	LIMITACIÓN DE ALTURA		SENTIDO OBLIGATORIO		FIN DE PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES

EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	09-2022	DIEGO DOMINGO		
Comprobado	09-2022	PLACERES HDEZ		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	PLANO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			Nº P. : PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO 43380820Z
1:1				



## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**





## Índice:

1. Introducción.....	6
2. Legislación aplicable a la obra. ....	6
3. Normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva... 13	
3.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.....	14
4. Condiciones a cumplir por los equipos de protección individual.....	20
5. Condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos.....	33
6. Condiciones técnicas para el izado de cargas.....	36
7. Condiciones a cumplir por los locales de uso común de los trabajadores. ....	37
8. Condiciones técnicas de las instalaciones provisionales para los trabajadores y áreas auxiliares de la empresa. ....	40



## 1. Introducción.

El presente Pliego de Condiciones de Seguridad y Salud se elabora para el Proyecto de ejecución de **“ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES E IMPUSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA”**

Los documentos que integran el Estudio de Seguridad y Salud a los que les son aplicables este Pliego de Condiciones son: Pliego de Condiciones Particulares, Memoria, Presupuesto y Planos.

El presente Pliego de Condiciones Técnicas y particulares de seguridad y salud, es un documento que tiene por objeto:

1. Exponer todas las obligaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo de la empresa contratista.
2. Concretar la calidad de la prevención decidida y su aplicación correcta en la obra.
3. Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de la obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, y cumplir los objetivos fijados en la Memoria de seguridad y salud.

## 1. Legislación aplicable a la obra.

### Principios generales.

- Constitución Española de 6 de diciembre de 1978.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. de 8 de noviembre.
- Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales de 12 de Diciembre.
- RD.171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre coordinación de actividades empresariales.
- Ley de Industria 21/1992, de 16 de julio.
- Estatuto de los trabajadores. RDL 1/1995 de 24 de marzo por el que se aprueba el texto refundido de la ley del estatuto de los trabajadores.
- Ordenanza general de salud e higiene en el trabajo. OM 9/3/71 Titulo II.
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo OM. 31-1-40 CAP. VII (Andamios)

- RD. 216/1999 de 5 de feb Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las **empresas de trabajos temporales**.

### **Servicios de prevención.**

- RD 39/1997, de 17 de enero, **Reglamento de los Servicios de Prevención**.
- RD 780/1998, de 30 de abril, Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención.

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

- Orden de 22 de abril de 1997 por la que se regula el régimen de **funcionamiento de las Mutuas** de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales. Ergonomía.
- RD 604/2006, de 19 de Mayo, **por el que se modifican el RD 39/1997**, de de 17 de Enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, **y el RD 1627/1997**, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

### **Cargas.**

- RD 487/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la **Manipulación Manual de Cargas** que entrañen riesgos, en particular dorso lumbar para los trabajadores.
- Convenio 127 de la OIT, relativo al **peso máximo** de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

### **Pantallas de visualización de datos.**

- RD 488/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen Pantallas de Visualización.

### **Enfermedades profesionales.**

- RD 1995/1978, del 12 de Mayo, Cuadro de **enfermedades profesionales** en el sistema de la Seguridad Social. Modificado por RD. 2821/1981

### **Lugares.**

- RD 486/1997, de 14 de abril. **Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo**. (excepto construcción de obras temporales o móviles que se regulan en el RD 1627 anexo 4)

- RD 556/1989, de 19 de mayo, por el que se arbitran medidas mínimas sobre **accesibilidad** en los edificios.

### **Señalización.**

- RD 485/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas en materia de **Señalización** de seguridad y salud en el trabajo.
- IC 8.3. de Señalización de Obras en Carreteras.

### **Electricidad.**

- Decreto 3151/1968 de 28 de noviembre, del M.I. Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de **Alta Tensión**, e Instrucciones Técnicas Complementarias. BOE de 27 de diciembre de 1968.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002. Reglamento Electrotécnico de **Baja Tensión** e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los **trabajadores frente al riesgo eléctrico**.

### **Construcción.**

- RD 1627/1997, de 24 de Octubre, **Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.**
- RD 604/2006, de 19 de mayo, Por el que se modifican en RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza de trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica. OM de 28 agosto 1970. En los títulos no derogados. Cap. XVI (Excepto en las secciones primera y segunda)
- Reglamento de seguridad e higiene en la construcción de obras publicas Orden 20 de mayo/52
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de **Ordenación de la Edificación**, concreta en la Disposición adicional cuarta la titulación académica y profesional de los Coordinadores de Seguridad y Salud en las obras de edificación.
- Ley 32/2006, de 18 de Octubre, Reguladora de la **Subcontratación en el sector de la Construcción.**
- RD 1109/2007, de desarrollo de la Ley de subcontratación en el Sector de la Construcción.

- Ordenanzas Municipales sobre vallados de obra, ocupaciones de viales, etc.
- Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo, que modifica el RD 39/97 del RSP, el RD 1109/2007 que desarrolla la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el RD 1627/97 de disposiciones mínimas de seguridad y salud en el sector de la construcción

### **Incendios.**

- RD 1942/1993, Reglamento de las instalaciones de protección contra incendios.
- RD. 2267/2004 Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

### **Equipos.**

#### **General.**

- RD 1215/1997, de 18 de julio, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los **Equipos de Trabajo**.
- RD 2177/2004 que modifica el RD 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**.

### **Máquinas.**

- RD 1435/1992, de 27 de noviembre. Aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre **Máquinas**. Modificado por el RD 56/1995
- RD 2584/1981, de 18 de septiembre de 1981, por el que se aprueba el Reglamento General de las Actuaciones del Ministerio de Industria y Energía en el campo de la **normalización y homologación**.
  - Modificado por el RD 734/1985, de 20 de febrero de 1985.
  - Modificado por el RD 105/1988, de 12 de febrero de 1988.
  - RD 1495/1986, de 26 de mayo de 1986. **Reglamento de Seguridad en las Máquinas**.

Derogado por el RD 1849/2000 de 10 de Nov.

- RD 1407/1987, de 13 de noviembre de 1987, que complementa al RD 2584/1981, de 18 de septiembre de 1981, regulando las Entidades de inspección y control reglamentario en materia de **seguridad de los productos, equipos e instalaciones industriales**.

### **Grúas.**

- RD 836/2003, de 27 de junio de 2003. Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a **grúas torre para obras** u otras aplicaciones... ITC MIE-AEM-2.
- RD 837/2003, de 27 de junio. Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a

### **grúas móviles autopropulsadas. ITC MIE-AEM-4.**

- OM 23 de mayo de 1997, Reglamento de aparatos elevadores para obra.

### **Equipos de protección individual.**

- RD 1407/1992, de 20 de noviembre, Reglamento sobre comercialización y libre circulación

### **comunitaria de los Equipos de Protección Individual. Modificado por RD.159/1995.**

- RD 773/1997, de 30 de mayo, Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la

### **utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (EPI)**

### **Aparatos a presión.**

- RD 1495/1991, de 11 de octubre de 1991. Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 87/404/CEE, sobre **Recipientes a Presión Simples**. Modificado por el RD 2486/1994, de 23 de diciembre de 1994.
- RD 1244/1979, de 4 de abril, Reglamento de **Aparatos a Presión**. Modificado por el RD 769/1999, de 7 de mayo de 1999, que también dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva de Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión.

### **Varios.**

- RD 1513/1991, de 11 de octubre. Establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de

### **cables, cadenas y ganchos.**

- Resolución de 18 de febrero de 1998, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el **Libro de Visitas** de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

- Orden de 6 de mayo de 1988, (que deroga la Orden de 6 de octubre de 1986). Requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de **apertura previa** o reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Modificado por la Orden de 29 de abril de 1999, sobre requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades en los centros de trabajo.

### **Formación.**

- RD 949/1997, Certificado de profesionalidad de la ocupación de **prevencionista de riesgos laborales**.
- RD. 1161/2001 Se establece el título de **Técnico superior de prevención de riesgos laborales**.

### **Contaminantes químicos.**

- RD 668/1980, de 8 de febrero. Industria y Energía. **Almacenamiento de productos químicos**.
- RD 1830/1995, de 10 de noviembre de 1995, que aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-APQ-006, sobre **Almacenamiento de Líquidos Corrosivos**. Modificada por RD 988/1998, de 22 de mayo.
- RD 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**.
- RD 379/2001, **Reglamento de almacenamiento de productos químicos**.

### **Plomo y cloruro de vinilo.**

- Orden de 9 de abril de 1986. Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud por la presencia de **cloruro de vinilo** monómero en el ambiente de trabajo.
- Orden de 9 de abril de 1986. Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud de los trabajadores por la presencia de **plomo metálico** y sus compuestos iónicos en el ambiente de trabajo.

### **Cancerígenos.**

- RD 665/1997, de 12 de mayo, 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. Y modificado por RD 349/2003 de 21 de Marzo



- Convenio 136 de la OIT, relativo a la protección contra los riesgos de **intoxicación por el benceno**.
- RD 88/1990, de 26 de enero, sobre la protección de los trabajadores mediante la prohibición de determinados agentes específicos o determinadas actividades.

**Amianto.**

- RD 396/2006 de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los **trabajadores con riesgo de exposición al amianto**.
- RD 108/1991, de 1 de febrero de 1991. Prevención y reducción de la **contaminación del medio ambiente producida por amianto**.

### **Contaminantes físicos.**

#### **Ruido.**

- Ley 37/2003 de 17 de noviembre de Ruido.
- RD 286/2006, de 10 de Marzo, Protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente a los riesgos relacionados con la **Exposición al Ruido**.
- RD 245/1989, en el que se establece la **Regulación de la potencia acústica de maquinarias**.
- RD. 212/2002. Por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas

#### **maquinas de uso al aire libre.**

#### **Vibraciones.**

- RD 1311/2005, Protección de la salud y al seguridad de los trabajadores frente a riesgos derivados o que puedan derivarse de la **exposición a vibraciones mecánicas**.

#### **Radiaciones ionizantes.**

- RD 53/1992, de 24 de enero. Reglamento sobre Protección sanitaria contra **Radiaciones ionizantes**.
- RD 413/1997, de 21 de marzo de 1997 relativa a la protección operacional de los trabajadores exteriores con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- Convenio 115 de la OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes.
- RD 1566/1998, de 17 de julio de 1998, relativa a la protección de la salud frente a los riesgos derivados de las radiaciones ionizantes en exposiciones médicas.

### **Contaminantes biológicos**

- RD 664/1997, de 12 de mayo, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a **Agentes Biológicos durante el trabajo**.

### **Otras disposiciones.**

- RD 1254/1999, de 16 de julio de 1999, relativa al control de los **riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas** (deroga el 886 / 88)

### **Residuos.**

- RD 937/1989, de 21 de julio, por el que se regula la concesión de ayudas del Plan Nacional de

#### **Residuos Industriales.**

- RD 833/1988, de 20 de julio. Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 (derogada por Ley10/1998), básica de **residuos tóxicos y peligrosos**.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de **Residuos**.
- Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre, y la **Lista de Residuos Peligrosos**, aprobada por la Decisión 94/904/CE, del Consejo, de 22 de diciembre.
- RD. 1481/2001. Por el que se regula la eliminación de residuos mediante **deposito en vertedero**.

### **Etiquetado de sustancias peligrosas.**

- RD 1078/1993, de 2 de julio de 1993. Reglamento sobre **clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos**. En el que se regula la clasificación, el envasado y etiquetado de preparados peligrosos para el hombre y el medio ambiente comercializados en el territorio nacional.
- RD 363/1995, de 10 de marzo de 1995. Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas. Modificado por el RD. 507/2001. Modificado por el RD 99/2003.

## **2. Normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva.**

En la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud se han definido los medios de protección colectiva que se van a utilizar para la prevención de los riesgos detectados, que cumplirán con las siguientes condiciones generales:

1. El montaje y uso correcto de las protecciones colectivas son preferibles al uso de equipos de protección individual para defenderse de idénticos riesgos; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

2. Las protecciones colectivas estarán disponibles para uso inmediato antes de la fecha de su montaje; serán nuevas, a estrenar si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.
3. Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje, quedando prohibida la iniciación del trabajo o actividad hasta que no esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
4. La empresa contratista queda obligada a incluir y suministrar en su plan de ejecución de obra la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas.
5. Las protecciones colectivas en uso en las que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real serán desmontadas de inmediato. Se sustituirá el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado.
6. Si durante la realización de la obra se hace necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado, deberá presentarse para su conformidad al Coordinador de seguridad y salud los nuevos planos de instalación.

Las protecciones colectivas requieren una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas.

## **2.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.**

### **VALLA METÁLICA PARA CIERRE DE SEGURIDAD DE LA OBRA (TODOS LOS COMPONENTES)**

#### **Componentes.**

- Vallado metálico con una altura de 2 sobre pie de hormigón.
- Vallado metálico tipo Ayuntamiento para delimitación de zonas de paso.

### **EXTINTOR DE INCENDIOS MODELO UNIVERSAL.**

#### **Especificación técnica.**

Extintor de incendios, modelo universal para fuegos A, B, C para fuegos universal, con capacidad extintora 25A - 85B. Incluso parte proporcional de instalación, mantenimiento y retirada.

#### **Calidad:**

Los extintores que se vayan a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Los extintores que estén previsto instalar serán los conocidos con el nombre de "tipo

universal”, marca Aerofeu, modelo: universal par fuegos A, B, C, dadas las características de la obra que se ha de construir.

#### **Lugares en los que está previsto instalarlos:**

- Instalaciones provisionales de obra.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Acopios especiales con riesgo de incendio.
- Extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

#### **Mantenimiento de los extintores de incendios.**

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

#### **Condiciones expresas de instalación.**

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue ó sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".

#### **BARANDILLA DE MADERA SOBRE PIES DERECHOS DE HINCA SOBRE TERRENOS.**

##### **Componentes.**

##### **Pies derechos.**

Los soportes serán de acero por hincas directas en el terreno a golpe de mazo, dotados de pasadores para sustentación de barandillas de madera. Estos estarán formados por tubo de 4 cm de diámetro, pintados con pintura anticorrosión; tapados con tapa soldada superior e inferiormente (abajo con bisel que facilite la hincas)

Los pies derechos llevarán ángulos de soporte para soportar el pasamanos, la tabla intermedia y el rodapié.

##### **Barandilla.**

La barandilla se formará con madera de pino inmovilizada con alambre sobre los ángulos de soporte de los pies derechos; entre los tramos de madera montada existirá un solape de más de 30 cm.

### **Señalización.**

Los pies derechos y la madera que forman esta barandilla se suministrarán a obra pintadas en franjas alternativas de colores amarillo y negro.

### **Normas para el montaje.**

- Se replantarán retranqueadas como mínimo 2 m de la línea de corte del terreno.
- Se montarán completas, antes del inicio de la excavación, pues deben prevenir el riesgo que se vaa originar, sin necesidad de que los montadores lo corran.
- No se desmantelarán hasta que el riesgo haya desaparecido.

Esta protección tendrá un mantenimiento continuo hasta la desaparición del riesgo

### **TOPE DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS.**

#### **Descripción técnica.**

Tope de retroceso para camiones, en excavaciones y en zonas de vertido de tierras, formado portablones anclados al terreno.

### **TAPÓN PLÁSTICO PARA PROTECCIÓN DE REDONDOS.**

Todas las esperas y puntas verticales de la ferralla se protegerán mediante un tapón plástico paraprotección, para así evitar posibles cortes, rozaduras, etc. Estos serán plásticos y de color vivo.

### **ANCLAJES ESPECIALES PARA AMARRE DE CINTURONES DE SEGURIDAD.**

#### **Especificación técnica.**

Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad fabricados en acero corrugado doblado en frío y recibidos a la estructura.

#### **Calidad:**

El material a emplear será nuevo, a estrenar.

#### **Anclajes.**

Fabricados en acero corrugado, doblado en frío y recibidos a la estructura.

### **CABLES FIADORES PARA CINTURONES DE SEGURIDAD.**

#### **Especificación técnica.**

Cables fiadores para cinturones de seguridad, fabricadas en acero torcido con un diámetro de 5

mm, incluso parte proporcional de aprietos atornillados de acero para formación de lazos.

### **Calidad.**

El material a emplear será nuevo, a estrenar.

### **Cables.**

Cables de hilos de acero fabricado por torsión.

### **Lazos.**

Se formarán mediante casquillos electrofijados protegidos interiormente con guardacabos.

### **Ganchos.**

Fabricados en acero e instalados en los lazos con guardacabos del cable para su instalación rápida en los anclajes de seguridad.

## **CUERDAS AUXILIARES PARA GUÍA SEGURA DE CARGAS.**

### **Especificación técnica.**

Cuerda auxiliar tipo O para la guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas con olefina o poliamida 6·6. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma UNE - EN 1.263 - 1, etiquetadas "N - CE" por AENOR o cualquier otro organismo de certificación de los Estados Miembros de la Unión Europea.

### **Calidad.**

Serán nuevas, a estrenar.

## **ESLINGAS DE SEGURIDAD.**

### **Descripción técnica.**

Eslingas de seguridad fabricada en cable de acero, rematado con lazos y ganchos timbrada para la carga máxima que puede soportar, con certificado de control de calidad emitido por el fabricante.

### **Cables.**

Fabricados en acero torcido de cordón continuo, con resistencia a la tracción en coherencia para la carga que debe soportar.

**Lazos.**

Formados por vuelta de cable sobre sí mismo, sujeto con casquillo electrosoldado. En su interior, está dotado de chapa guardacabos.

**Ganchos.**

En cada lazo, está recibido un gancho timbrado para la carga máxima que puede soportar la eslinga, dotado de pestillo de seguridad.

**PLATAFORMA DE TRABAJO.**

Tendrán como mínimo 60 cm. de ancho y las situadas a más de 2m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

**PASARELAS DE SEGURIDAD DE MADERA CON BARANDILLAS DE MADERA PARA ZANJAS, HUECOS O ZONAS DIFÍCILMENTE TRANSITABLES.****Especificación técnica.**

Pasarela de madera formada por plataforma de tablonces de madera, trabada con listones y clavazón de acero; pies derechos aprieto tipo carpintero comercial, pintados anticorrosión; pasamanos y barra intermedia, de tubos metálicos, rodapié de madera. Anclajes al terreno de acero corrugado.

**El material a emplear.**

El material a utilizar es madera.

**Modo de construcción.**

- La madera se unirá mediante listones y clavazón.
- En cada extremo de apoyo del terreno, se montará un anclaje mediante el uso de redondos de acero corrugado, doblado en frío, pasantes a través de la plataforma de la pasarela y doblados sobre la madera. Los redondos doblados no producirán resaltos.

**Anclajes.**

Formados por redondos de acero corrugado para hincar en el terreno. Uno de sus extremos estará cortado en bisel para facilitar su hincada con golpe de mazo.

**Barandillas.**

- Pies derechos por aprieto tipo carpintero comercializados pintados anticorrosión,



sujetos al bordede los tablonos mediante el accionamiento de los husillos de inmovilización.

- Pasamanos, y barra intermedia, formado por tubos metálicos comercializados.
- Rodapié construido en madera.

### **PORTÁTILES DE SEGURIDAD PARA ILUMINACIÓN ELÉCTRICA.**

#### **Calidad.**

Serán nuevos, a estrenar.

Estarán formados por los siguientes elementos:

- Portalámparas estancos con rejilla antiimpactos, con gancho para cuelgue y mango de sujeción dematerial aislante de la electricidad.
- Manguera antihumedad de la longitud que se requiera para cada caso, evitando depositarla sobreel pavimento siempre que sea posible.
- Toma corrientes por clavija estanca de intemperie.

#### **Normas de seguridad de obligado cumplimiento.**

- Se conectarán en los toma corrientes instalados en los cuadros eléctricos de distribución de zona.
- Si el lugar de utilización es húmedo, la conexión eléctrica se efectuara a través de transformadoresde seguridad a 24 voltios.

#### **Responsabilidad.**

- El empresario principal será responsable directo de que todos los portátiles de obra cumplan con estas normas, especialmente los utilizados por los autónomos o los subcontratistas de la obra, fuere cual fuere su oficio o función y especialmente si el trabajo se realiza en zonas húmedas.

### **INTERRUPTORES DIFERENCIALES.**

**Calidad:** nuevos, a estrenar.

#### **Tipo de mecanismo.**

- Interruptor diferencial de 30 mili amperios comercializado, para la red de alumbrado instalado en elcuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

#### **Instalación.**

- En el cuadro general de obra, de conexión para iluminación eléctrica de la obra.

### **Mantenimiento.**

- Se revisarán diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.
- Diariamente se comprobará que no han sido puenteados, en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

### **Conexiones eléctricas de seguridad.**

- Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal de que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

### **RED DE TOMA A TIERRA NORMALIZADA (INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO)**

#### **Especificación técnica.**

Red de toma de tierra general de la obra formada por: cable desnudo de cobre, presillas de conexión; arqueta de fábrica de ladrillo hueco doble, para conexión, dotada de tapa de hormigón y tubo pasacables.

Estará de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y concretamente por la ITC-BT 18.

## **3. Condiciones a cumplir por los equipos de protección individual.**

Los Equipos de Protección Individual (E.P.I.s), deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de Organización del trabajo.

Todos los Equipos de protección individual, deberán cumplir las siguientes condiciones:

1. Tendrán la marca "CE" según R.D. 1407/92, de 20 de noviembre, que establece las condiciones mínimas que deben cumplir los E.P.I.s, el procedimiento mediante el cual el organismo de control comprueba y certifica que el modelo tipo de E.P.I. cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este Real Decreto, y el control por el

fabricante de los E.P.I.s.

2. Su utilización se registrará por el R.D. 773/97, de 30 de Mayo, que establece en el marco de la Ley 31/95, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en sus artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (E.P.I.s)
3. Los E.P.I.s en uso que estén rotos o deteriorados, serán reemplazados de inmediato.
4. Se elegirán preferentemente todos aquellos E.P.I.s que ofrezcan condiciones ergonómicas.
5. Todo equipo de protección individual estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.
6. Se garantizará un adecuado mantenimiento del equipo de protección individual, el control efectivo de su uso y la difusión de las condiciones de utilización.
7. Por su parte, el trabajador deberá respetar las instrucciones de uso; estará obligado a indicar cualquier tipo de anomalía o defecto y sobre todo, deberá tener voluntad de protegerse.

Los Equipos de Protección Individual requieren una vigilancia en su mantenimiento. Se revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general será mensualmente

### **PROTECCIÓN DE LA CABEZA:**

#### **CASCO DE SEGURIDAD CON ARNÉS DE ADAPTACIÓN EN MATERIAL RESISTENTE AL IMPACTO.**

##### **Especificación técnica.**

Unidad de casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo, con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal; ajustable a la nuca, de tal forma que se impide la caída accidental del casco. Con marca CE según normas E.P.I.

##### **Cumplimiento de normas UNE.**

Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 397/95 + ERRATUM/96

UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96

##### **Obligación de su utilización.**

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del: interior de

talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

### **Ámbito de obligación de su utilización.**

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

### **Obligados a la utilización de la protección del casco de seguridad.**

- Todo el personal en general contratado por el contratista, por los subcontratistas y los autónomos si los hubiese. Se exceptúa, por carecer de riesgo evidente y sólo "en obra en fase de terminación", a los pintores y personal que remate la urbanización y jardinería.
- Todo el personal de oficinas sin exclusión, cuando accedan a los lugares de trabajo.
- Jefatura de Obra y cadena de mando de todas las empresas participantes.
- Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa, representantes y visitantes invitados por la Propiedad.
- Cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales para la venta de artículos.

### **En las características del casco de seguridad, se destacan.**

- Serán fabricados con materiales no metálicos, incombustibles o de combustión lenta, y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.
- Las partes que estén en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material no rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.
- El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, sus bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente.
- Casquete y arnés formarán un conjunto estable, de ajuste preciso y dispuesto de tal forma, que permita la sustitución del atalaje sin deterioro de ningún elemento.
- El espacio de aireación entre casquete y atalaje no será inferior a 5 mm, excepto en la zona de acoplamiento del arnés y el casquete, cuya distancia mínima será 40 mm, con el fin de amortiguar los impactos.

## **PROTECCIÓN DE LA VISTA.**

### **GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA EL POLVO Y LOS IMPACTOS.**

### **Especificación técnica.**

Unidad de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos en los ojos. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas para evitar condensaciones. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE según normas E.P.I.

### **Cumplimiento de normas UNE.**

Los ensayos de las gafas de seguridad contra el polvo y los impactos cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE.EN 167/96

UNE.EN 168/96

### **Obligación de su utilización.**

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas.

### **Ámbito de obligación de su utilización.**

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

### **Obligados al uso de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos.**

- Peones y peones especialistas, que manejen sierras circulares en vía seca, rozadoras, taladros, pistola fija clavos, lijadoras y pistolas hinca clavos.
- En general, todo trabajador que a juicio del encargado de seguridad o del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, esté sujeto al riesgo de recibir partículas proyectadas en los ojos.

### **GAFAS DE SEGURIDAD DE PROTECCIÓN CONTRA RADIACIONES DE SOLDADURA Y OXICORTE.**

#### **Especificación técnica.**

Unidad de gafas de seguridad para protección de radiaciones de soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte. Fabricadas con cazoletas de armadura rígida con ventilación lateral indirecta graduable y montura ajustable; dotadas con filtros recambiables y abatibles sobre cristales neutros contra los impactos. Con marca CE, según normas EPI.

### **Cumplimiento de normas UNE.**

Las gafas de seguridad para protección de radiaciones de soldaduras, cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE.EN 169/93

UNE.EN 170/93

UNE.EN 171/93

### **Obligación de su utilización.**

En todos los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, de forma optativa, con respecto al uso de las pantallas de protección.

### **Ámbito de obligación de su utilización.**

En toda la obra, durante la realización de trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, independientemente del sistema de contratación utilizado.

### **Obligados a utilizar gafas de seguridad de protección contra las radiaciones de soldadura y oxicorte.**

- Discrecionalmente los oficiales y ayudantes de soldadura a cambio de la pantalla de protección.
- Los peones ordinarios de ayuda a las tareas de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

## **PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS.**

### **CASCOS AURICULARES PROTECTORES AUDITIVOS.**

#### **Especificación técnica.**

Unidad de cascos auriculares protectores auditivos amortiguadores de ruido para ambas orejas. Fabricados con casquetes auriculares ajustables con almohadillas recambiables para uso optativo con o sin el casco de seguridad. Con marca CE. Según normas E.P.I.

#### **Cumplimiento de normas UNE.**

Los cascos auriculares protectores auditivos cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 352- 1/94

UNE.EN 352-2/94

UNE.EN 352-3/94

#### **Obligación de su utilización.**

En la realización o trabajando en presencia de un ruido cuya presión sea igual o superior a 80 dB. medidos con sonómetro en la escala 'A'.

### **Ámbito de obligación de su utilización.**

En toda la obra y solar, en consecuencia de la ubicación del punto productor del ruido del que se protege.

### **Obligados a la utilización de los cascos auriculares protectores auditivos.**

- Personal, con independencia de su categoría profesional, que ponga en servicio y desconecte los compresores y generadores eléctricos.
- Capataz de control de este tipo de trabajos.
- Peones que manejen martillos neumáticos, en trabajos habituales o puntuales.
- Cualquier trabajador que labore en la proximidad de un punto de producción de ruido intenso.
- Personal de replanteo o de mediciones; jefatura de obra; Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Dirección Facultativa; visitas e inspecciones, cuando deban penetrar en áreas con alto nivel acústico.

### **PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS.**

#### **MASCARILLA CONTRA PARTÍCULAS CON FILTRO MECÁNICO INTERCAMBIABLE.**

#### **Especificación técnica.**

Unidad de mascarilla filtrante contra las partículas, de cobertura total de vías respiratorias, nariz y boca, fabricada con PVC con portafiltros mecánicos y primer filtro para su uso inmediato; adaptable a la cara mediante bandas elásticas textiles, con regulación de presión. Dotada de válvulas de expulsión de espiración de cierre simple por sobre presión al respirar. Con marca CE. Según normas E.P.I.

#### **Cumplimiento de normas UNE.**

Las mascarillas filtrantes contra las partículas, cumplirán la siguiente

norma UNE: UNE 81.280/91

UNE.81.282/91 + MODIFICACIÓN/92

El filtro mecánico contra las partículas, cumplirá la siguiente norma UNE:

UNE 81.284/92

UNE. EN 143/90

#### **Obligación de su utilización.**

En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.

### **Ámbito de la obligación de su utilización.**

En todo el recinto de la obra.

### **Obligados a utilizar mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable.**

Oficiales, ayudantes y peones que manejen cualquiera de las siguientes herramientas: sierra radial para apertura de rozas, sierra circular para ladrillo en vía seca, martillo neumático. La Dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

### **MASCARILLA DE PAPEL FILTRANTE ANTIPOLVO.**

#### **Especificación técnica.**

Unidad de mascarilla simple, fabricada en papel filtro antipolvo, por retención mecánica simple. Dotada de bandas elásticas de sujeción a la cabeza y adaptador de aluminio protegido para la cara. Con marca CE, según normas EPI.

#### **Obligación de su utilización.**

En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.

### **Ámbito de obligación de su utilización.**

En todo el recinto de la obra en el que existan atmósferas saturadas de polvo.

### **Los que están obligados a la utilización de mascarilla de papel filtrante contra el polvo.**

Oficiales, ayudantes y peones que manejan alguna de las siguientes herramientas: rozadora, sierra circular para ladrillo en vía seca, martillo neumático, coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

### **EQUIPOS DE RESPIRACION SEMIAUTÓNOMOS O AUTÓNOMOS PARA ACCESO A EECC.**

### **PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES:**

#### **GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA.**

#### **Especificación técnica.**

Unidad de par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, comercializados en varias tallas. Ajustables a la



muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas. Con marca CE. Según normas E.P.I.

### **Cumplimiento de normas UNE.**

Los guantes fabricados en cuero flor y loneta, cumplirán la siguiente norma UNE:UNE. EN 388/95

### **Obligación de su utilización.**

- En todos los trabajos de manejo de herramientas manuales: picos, palas.
- En todos los trabajos de manejo y manipulación de puntales y bovedillas.
- Manejo de sogas o cuerdas de control seguro de cargas en suspensión a gancho.
- En todos los trabajos similares por analogía a los citados.

### **Ámbito de obligación de su utilización.**

En todo el recinto de la obra.

### **Obligados a utilizar los guantes de cuero flor y loneta.**

- Peones en general.
- Peones especialistas de montaje de encofrados, oficiales encofradores, ferrallistas.
- Personal similar por analogía de riesgos en las manos a los mencionados.

### **GUANTES DE GOMA O DE PVC.**

### **Especificación técnica.**

Unidad de par de guantes de goma o de "PVC". Fabricados en una sola pieza, impermeables y resistentes a: cementos, pinturas, jabones, detergentes, amoníaco, etc. Comercializado en varias tallas. Con marca CE. según normas E.P.I.

### **Obligación de su utilización.**

Trabajos de sostener elementos mojados o húmedos, trabajos de hormigonado, curado de hormigones, morteros, yesos, escayolas y pinturas.

### **Ámbito de obligación de su utilización.**

En todo el recinto de la obra.

### **Obligados al uso de guantes de goma o de PVC.**

- Oficiales y peones de ayuda, cuyo trabajo les obligue a fabricar, manipular o extender morteros, hormigones, pastas en general y pinturas, enlucidores, escayolistas, techadores y albañiles en general.

- Cualquier trabajador cuyas labores sean similares por analogía a las descritas.

### **PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES:**

#### **BOTAS DE SEGURIDAD EN LONETA REFORZADA Y SERRAJE CON SUELA DE GOMA.**

##### **Especificación técnica.**

Unidad de par de botas de seguridad contra los riesgos de aplastamiento o de pinchazos en los pies. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje de piel y loneta reforzada contra los desgarros. Dotadas de puntera metálica pintada contra la corrosión; plantillas de acero inoxidable forradas contra el sudor, suela de goma contra los deslizamientos, con talón reforzado. Ajustables mediante cordones. Con marca CE, según normas E.P.I.

##### **Cumplimiento de normas UNE.**

Las botas de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 344/93 + ERRATUM/94 y 2/95 + AL/97

UNE. EN 345/93 + A1797 UNE. EN 345-2/96

UNE. EN 346/93 + A1/97 UNE. EN 346-2/96

UNE. EN 347/93 + A1/97 UNE. EN 347-2/96

##### **Obligación de su utilización.**

En la realización de cualquier trabajo con riesgo de recibir golpes o aplastamientos en los pies y pisar objetos cortantes o punzantes.

##### **Ámbito de obligación de su utilización.**

Toda la superficie del solar y obra en presencia del riesgo de golpes, aplastamientos en los pies o pisadas sobre objetos punzantes o cortantes. Trabajos en talleres. Carga y descarga de materiales y componentes.

##### **Están obligados específicamente a usar botas de seguridad de loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC.**

- En general, todo el personal de la obra cuando existan los riesgos descritos en el apartado anterior.
- Oficiales, ayudantes y peones que manejen, conformen o monten ferralla.
- Oficiales, ayudantes, peones sueltos que manejen, conformen, monten encofrados o procedan a desencofrar. Especialmente en las tareas de desencofrado.
- El encargado, los capataces, personal de mediciones, Encargado de seguridad, Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa y visitas, durante las fases descritas. Los peones que efectúen las tareas de carga,

descarga y descombro durante toda la duración de la obra.

### **BOTAS DE PVC IMPERMEABLE.**

#### **Especificación técnica.**

Unidad de par de botas de seguridad, fabricadas en PVC. o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas; con talón y empeine reforzado. Forrada en loneta de algodón resistente, con plantilla contra el sudor. Suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE., según normas EPI.

#### **Obligación de su utilización.**

Todos aquellos trabajadores que deban caminar o estar sobre suelos embarrados, mojados o inundados. También se utilizarán por idénticas circunstancias, en días lluviosos.

#### **Ámbito de obligación de su utilización.**

En toda la extensión de la obra, especialmente con suelo mojado, en las fases de movimiento de tierras, cimentación, fabricación y ejecución de pastas hidráulicas: morteros, hormigones y escayolas.

#### **Están obligados a la utilización de botas de PVC. impermeables.**

- Maquinistas de movimiento de tierras, durante las fases embarradas o encharcadas, para acceder o salir de la máquina.
- Peones especialistas de excavación, cimentación.
- Peones empleados en la fabricación de pastas y morteros.
- Enlucidores.
- Escayolistas, cuando fabriquen escayolas.
- Peones ordinarios de ayuda que deban realizar su trabajo en el ambiente descrito.
- Personal directivo, mandos intermedios, Dirección Facultativa y personas de visita, si debencaminar por terrenos embarrados, superficies encharcadas o inundadas.

### **PROTECCIÓN DEL CUERPO.**

#### **TRAJE DE TRABAJO DE CHAQUETA Y PANTALÓN DE ALGODÓN.**

#### **Especificación técnica.**

Unidad de traje de trabajo, formado por pantalón con cierre por cremallera y botón, con dos bolsillos laterales y dos traseros; chaquetilla sin forrar con cierre por botonadura simple, dotada con tres bolsillos; uno superior, sobre el pecho, a la izquierda y dos bajos en cada faldón. Fabricados en algodón 100 X 100, en los colores blanco, amarillo o naranja. Con

marca CE según normas E.P.I.

### **Cumplimiento de normas UNE.**

El traje de trabajo, cumplirá la siguiente  
norma UNE:UNE 863/96  
UNE 1149/96

### **Obligación de su utilización.**

En su trabajo, a todos los mandos intermedios.

### **Ámbito de obligación de su utilización.**

En toda la obra.

### **Obligados a utilizar trajes de trabajo de chaqueta y pantalón de algodón.**

- Encargados de obra.
- Capataces y jefes de equipo. En ambos casos, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa contratista, sean subcontratistas o autónomos.

### **TRAJE IMPERMEABLE DE CHAQUETA Y PANTALÓN.**

#### **Especificación técnica.**

Unidad de traje impermeable para trabajar. Fabricado en los colores: blanco, amarillo, naranja, en PVC termosoldado; formado por chaqueta y pantalón. La chaqueta está dotada de dos bolsillos laterales delanteros y de cierre por abotonadura simple. El pantalón se sujeta y ajusta a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo. Con marca CE. según normas E.P.I.

#### **Obligación de su utilización.**

En aquellos trabajos sujetos a salpicaduras o realizados en lugares con goteos o bajo tiempo lluvioso.

#### **Ámbito de obligación de su utilización.**

En toda la obra.

#### **Obligados a utilizar traje impermeable.**

- Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa contratista, subcontratistas o autónomos.

### **CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS.**

**Especificación técnica.**

Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización.**

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

Toda la obra.

**Obligados a la utilización del cinturón portaherramientas.**

- Oficiales y ayudantes ferrallistas.
- Oficiales y ayudantes carpinteros encofradores.
- Oficiales y ayudantes de carpinterías de madera o metálica.
- Instaladores en general.

**CHALECO REFLECTANTE.****Especificación técnica.**

Unidad de chaleco reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación, formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos transpirables, reflectantes o catadióptricos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante cintas velcro.

**Cumplimiento de normas UNE.**

Los chalecos reflectantes cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 471/95 + ERRATUM/96

UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96

**Ámbito de obligación de su utilización.**

Se prevé para la realización de trabajos en lugares con escasa iluminación, trabajos nocturnos o en tajes con abundante tráfico de maquinaria (Rampas de entrada y salida de camiones, frentes de excavación, etc.) y de forma general en toda la obra, cuando sea necesario realizar un trabajo en el que por falta de visión clara, existan riesgos de atropello por máquinas o vehículos.

**Obligados a la utilización del chaleco reflectante:**

Señalistas, ayudantes y peones que deban realizar un trabajo en lugares que sea recomendable suseñalización personal para evitar accidentes y en el entorno de trabajo de maquinaria pesada.

**SISTEMAS ANTICAÍDAS.****ARNÉS CINTURÓN DE SEGURIDAD ANTICAÍDAS.****Especificación técnica.**

Unidad de cinturón de seguridad contra las caídas. Formado por faja dotada de hebilla de cierre;arnés unido a la faja dotado de argolla de cierre; arnés unido a la faja para pasar por la espalda, hombros y pecho, completado con perneras ajustables. Con argolla en "D" de acero estampado para cuelgue; ubicada en la cruceta del arnés a la espalda; cuerda de amarre de 1 m., de longitud, dotada de un mecanismo amortiguador y de un mosquetón de acero para enganche. Con marca CE según normas E.P.I.

**Cumplimiento de normas UNE.**

Los cinturones de seguridad anticaídas, cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 361/93

UNE. EN 358/93

UNE. EN 355/92

UNE. EN 355/93

**Obligación de su utilización.**

En todos aquellos trabajos con riesgo de caída desde altura, y además en trabajos de: montaje, mantenimiento, cambio de posición y desmantelamiento de todas y cada una de las protecciones colectivas. Montaje y desmontaje de andamios metálicos modulares. Montaje, mantenimiento y desmontaje de grúas torre.

**Ámbito de obligación de su utilización.**

En toda la obra. En todos aquellos puntos que presenten riesgo de caída desde altura.

**Obligados a la utilización del arnés cinturón de seguridad.**

- Montadores y ayudantes de las grúas torre.
- El gruísta durante el ascenso y descenso a la cabina de mando.
- Oficiales, ayudantes y peones de apoyo al montaje, mantenimiento y desmontaje de

las protecciones colectivas, según el listado específico de este trabajo preventivo.

- Montadores de: ascensores, andamios, plataformas en altura y asimilables.
- El personal que suba o labore en andamios cuyos pisos no estén cubiertos o carezcan de cualquiera de los elementos que forman las barandillas de protección.
- Personal encaramado a andamio de borriquetas, escalera de mano o de tijera, esté en proximidad de borde de forjado, hueco vertical u horizontal, en ámbito de 3 m. de distancia.

### **ARNÉS CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUJECIÓN.**

#### **Especificación técnica.**

Unidad de cinturón de seguridad de sujeción para trabajos estáticos, que no requieren desplazamientos. Formado por faja dotada de hebilla de cierre, argolla en "D" de cuelgue en acero estampado. Cuerda fijadora de un m., de longitud y mosquetón de anclaje en acero. Con marca CE. según normas E.P.I.

#### **Cumplimiento de normas UNE.**

Los cinturones de seguridad de sujeción, cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 358/93

UNE. EN 361/93

#### **Obligación de su utilización.**

En la realización de todo tipo de trabajos estáticos con riesgo de caída desde altura.

#### **Ámbito de obligación de su utilización.**

En cualquier punto de la obra en la que deba realizarse un trabajo estático con riesgo de caída de altura.

#### **Obligados a la utilización del arnés cinturón de seguridad.**

- Oficiales, ayudantes y peonaje de ayuda que realicen trabajos estáticos en puntos con riesgo de caída desde altura, (ajustes, remates y similares)

## **4. Condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos.**

El contratista cumplirá y hará cumplir a todos los intervinientes en la obra las siguientes condiciones:

- El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará

siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.

- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en la obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente, no permitiendo la utilización de los que no cumplan esta condición.
- Los medios auxiliares, máquinas y equipos, deberán disponer de la marca CE.
- Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

La utilización, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.

- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los medios auxiliares, máquinas y equipos.
- La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.
- Toda máquina o equipo irá acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento. Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:



- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación y/o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia.
- Contraseña de homologación, si procede.
- Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zonade fácil acceso para su lectura una vez instalada. Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.
- La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadroeléctrico dispondrá de un interruptor magnetotérmico y un diferencial, en el caso de que este cuadro sea independiente del general.
- Las máquinas eléctricas dispondrán de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente.
- Las máquinas dispondrán de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, apartacuerpos, barras de paro, autoalimentación, etc.
- El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.
- En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias que de las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.
- No se emplearan las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas. Será señalizado o acotado el espacio de influencia de las máquinas en funcionamiento que puedan ocasionar riesgos.
- El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras estará debidamente cualificado para la utilización de la máquina de que se trate.
- El personal encargado del manejo de la maquinaria recibirá fichas con las instrucciones deseguridad correspondientes, que deberá firmar con su recibí correspondiente.
- El personal de mantenimiento y operación será especializado.
- Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como grúas torre y hormigonera serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.
- El mantenimiento y reparación de estas maquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las

máquinas.

- Especial atención requerirá la instalación de las Grúas torre, cuyo montaje se realizará por personal autorizado quien emitirá el correspondiente certificado de “puesta en marcha de la grúa” siéndoles de aplicación la Orden de 28 de junio de 1988 o Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos elevadores referente a grúas torre para obras.
- Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc, serán revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo de la Dirección Técnica de la obra con la ayuda del Servicio de Prevención la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.
- El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra estará debidamente autorizado por escrito para ello, por parte de la Dirección Técnica de la obra proporcionándoles las instrucciones concretas de uso.
- Los operarios que manejen maquinaria circularán con cinturón de seguridad en el interior de la obra en toda la maquinaria que de el disponga.

#### **Autorización del uso de maquinaria y de las máquinas herramienta.**

- Como medida preventiva en la utilización y uso de equipos de trabajo, todos aquellos trabajadores que por razones de su actividad deban emplear en algún momento un equipo de trabajo determinado deberán estar autorizados para ello, con independencia del cumplimiento de los requisitos y permisos de carácter oficial (permiso de conducción, gruista, etc.)
- Dicha autorización será expedida por la Jefatura de obra y por el Responsable de Seguridad o por el empresario subcontratista. Previamente se habrá informado al trabajador de los riesgos que el manejo del equipo de trabajo implica y las medidas de prevención que debe adoptar.
- El trabajador recibirá esta información por escrito.
- En la obra quedará constancia de la autorización de uso de equipos de trabajo mediante justificantes, debidamente firmados por el trabajador y la empresa, la cual estará a disposición de la Dirección Facultativa de la obra y del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

## **5. Condiciones técnicas para el izado de cargas.**

CONDICIONES PREVIAS.

**Área de trabajo:** Deberá evitarse el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre

que seaposible, deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

**Izado de materiales sueltos:** Para el izado a las distintas plantas de la obra de materiales sueltos, tales como bovedillas, tejas, ladrillos, etc, se usarán bateas cuyos laterales dispongan de una protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse. En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

**Izado de paquetes:** Los paquetes con envoltura plastificada no podrán izarse directamente, sin apoyarse previamente sobre palets de madera o metálicos y deberán atarse, además, con flejes o elementos similares, que eviten su vuelco.

**Carga de materiales de desarrollo longitudinal:** Para la elevación de puntales, tablonos, viguetas y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.

**Elevación de hormigón:** Para elevación de pastas (morteros, hormigones...) se usarán cubos con compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.

#### CONDICIONES DURANTE LOS TRABAJOS.

Se darán instrucciones para que no se dejen cargas suspendidas sobre otros operarios, ni sobre zonas del exterior de la obra que puedan afectar a personas, vehículos u otras construcciones. El grúista se colocará en lugar que tenga suficiente visibilidad y si ello no fuera posible utilizará el auxilio de otras personas que le avisen por sistemas de señales preestablecidos. Este extremo se recoge en otro apartado de este Pliego. Se prohibirá permanecer bajo las cargas suspendidas por las grúas. Se suspenderán los trabajos cuando haya fuertes vientos.

#### CONDICIONES POSTERIORES A LOS TRABAJOS.

No se dejarán materiales sueltos salvo que se adopten medidas concretas que eviten los vuelcos o caídas de los materiales al vacío.

## **6. Condiciones a cumplir por los locales de uso común de los trabajadores.**

El Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, en su ANEXO IV, regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados:

Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

#### INSTALACIONES PROVISIONALES Y ÁREAS AUXILIARES DE OBRA.

Los trabajadores dispondrán de tantas instalaciones de higiene y bienestar como sea necesario. Para ello, se tendrán en cuenta el número de trabajadores máximos en la obra en los momentos punta.

Cuando los trabajadores tengan que utilizar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios, los cuales serán de fácil acceso y con dimensiones suficientes para el número de trabajadores que los vayan a utilizar, provistos de asientos y taquillas individuales.

Siempre se utilizarán instalaciones adecuadas para el uso de cuartos de baño con agua corriente caliente y fría en lavabos y duchas

Igualmente se dispondrá de casetas habilitadas como comedores, dotadas de mesas y sillas en número suficiente, calentacomidas, piletas con agua caliente y menaje suficiente para el número de operarios existentes en la obra. Habrá también un recipiente para recogida de basuras.

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Se considera unidad de obra de seguridad su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

Dotados de la carpintería metálica necesaria para su ventilación, con acristalamiento simple en las ventanas, carpintería y puertas de paso formadas por cercos directos para mampara y hojas de paso de madera; las hojas de paso de los retretes y duchas, serán de tipo rasgado a 50 cm. sobre el pavimento, con cierre de manivela y cerrojillo. Las puertas de acceso poseerán cerrojo o llave.

Dispondrán de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas. Todas las conducciones están previstas en PVC.

De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA.; distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilode toma de tierra.

El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra, y antes de que se realice la oportuna acometida eléctrica de la misma, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno, si fuera necesario.

La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, complementándola con una red de desagües y vertidos.

### **LOCALES Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS.**

#### **GENERALIDADES.**

Los locales y servicios complementarios relativos a oficinas, talleres auxiliares, laboratorios, almacenes u otros análogos que se instalen en la obra reunirán, además de las condiciones establecidas en los apartados anteriores y demás prescripciones generales que les sean de aplicación, las específicas que se relacionan a continuación.

#### **SEGURIDAD ESTRUCTURAL.**

Todas las edificaciones y construcciones provisionales destinadas a locales y servicios complementarios serán de construcción segura y firme, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Los cimientos, estructuras, pisos y demás elementos de estas construcciones deberán ofrecer la estabilidad y resistencia suficiente para sostener y suspender con seguridad las cargas para las que se calculen. Se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que los locales puedan soportar o suspender y queda prohibido sobrecargar los pisos y plantas de las edificaciones.

#### **EMPLAZAMIENTO.**

Los locales en que se produzcan, empleen o depositen sustancias fácilmente combustibles y que estén expuestos a incendios súbitos o de rápida propagación se construirán a conveniente distancia entre sí y aislados de los restantes lugares y puestos de trabajo. Cuando la separación entre locales sea imposible, se aislarán con paredes resistentes e incombustibles. Siempre que sea posible, los locales muy expuestos a incendios se orientarán evitando su exposición a los vientos dominantes.

#### **SUPERFICIE Y CUBICACIÓN.**

Los locales y servicios complementarios reunirán las siguientes condiciones mínimas:

Tres metros de altura de suelo a techo.

Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador que los ocupe.

Diez metros cúbicos por cada trabajador.

En los locales destinados a oficinas de obra, la altura antes reseñada podrá quedar reducida a 2,50 metros, pero respetando la cubicación por trabajador que se establece en el apartado anterior, y siempre que se renueve el aire suficientemente. Para el cálculo de la superficie y volumen no se tendrán en cuenta los espacios ocupados por máquinas, aparatos, instalaciones y materiales.

### **ALMACENAMIENTO DE MATERIALES INFLAMABLES.**

Se prohíbe el almacenamiento conjunto de materiales que al reaccionar entre sí puedan originar incendios. Sólo podrán almacenarse materiales inflamables en los locales y con los límites cuantitativos señalados por los Reglamentos Técnicos vigentes.

Los productos o materiales inflamables se almacenarán en locales o recintos completamente aislados de otros locales o lugares de trabajo. En los almacenes de materiales inflamables, los pisos serán incombustibles e impermeables.

### **DE LAS INSTALACIONES PARA SUMINISTROS PROVISIONALES DE OBRA.**

#### **GENERALIDADES.**

Las instalaciones deberán realizarse de forma que no constituyan un peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas queden protegidas de manera adecuada contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la realización y selección de material y dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberán tomar en consideración el tipo y la potencia de energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra, especialmente las que estén sometidas a influencias exteriores, deberán ser regularmente verificadas y mantenidas en buen estado de

funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y quedar claramente indicadas

## **7. Condiciones técnicas de las instalaciones provisionales para los trabajadores y áreas auxiliares de la empresa.**

Los trabajadores dispondrán de tantas instalaciones de higiene y bienestar como sea necesario. Para ello, se tendrán en cuenta el número de trabajadores máximos en la obra en los momentos punta.

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Los planos y las "literaturas" y contenido de las mediciones, aclaran las características técnicas que deben reunir estos módulos, su ubicación e instalación. Se considera unidad de obra de seguridad su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

Conjunto modular de casetas prefabricadas en alquiler para vestuarios, aseos y comedor con capacidad para el conjunto de trabajadores, de las siguientes características:

### **Comedor.**

Se dispondrá de casetas habilitadas como comedores, dotadas de mesas y sillas en número suficiente. Habrá también recipientes para recogida de basuras.

### **Prescripciones técnicas:**

Módulo de caseta prefabricada para comedor de obra con las siguientes características: estructura y cerramiento de chapa galvanizada y cubierta en arco también de chapa galvanizada, aislada con manta de fibra de vidrio de 60 mm. de espesor, suelo de tablero aglomerado revestido con plancha continua de PVC de 2 mm. aislado con plancha de poliestireno expandido de 50 mm., puerta de chapa galvanizada de 1 mm. aislada también con chapa de poliestireno de 20 mm., ventana de aluminio y contraventana de chapa de acero galvanizado de 0.6 mm. e instalación eléctrica para 220

v. con toma de tierra, plafones para tubos fluorescentes de 40 w. y enchufes para una potencia de 1500 w.

### **Aseo.**

Siempre se utilizarán instalaciones adecuadas para el uso de cuartos de baño con agua corriente, caliente y fría, en lavabos y duchas.

### **Prescripciones técnicas:**

Módulo de caseta prefabricada para aseos y vestuarios de obra, con aislamiento, con ventana para ventilación y piezas a elegir entre placa de ducha, placa turca o inodoro de tanque bajo, calentador eléctrico de 80 l., lavabo con cinco grifos e instalación eléctrica a base de tres ojos de buey (interior y exterior), interruptor y dos enchufes.

### **Vestuario.**

Cuando los trabajadores tengan que utilizar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios, los cuales serán de fácil acceso y con dimensiones suficientes para el número de trabajadores que los vayan a utilizar, provistos de asientos y taquillas individuales.

**PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z**

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:29:02 +01'00'





## **MEDICIONES**



# PRESUPUESTO

EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
<b>17</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	
Q01	u PROTECCIONES INDIVIDUALES Protecciones individuales necesarias para la seguridad de los trabajadores en la obra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	20.00
Q02	u SEÑALIZACIÓN Señalización en obra	10.00
Q03	u LOCALES PREFABRICADOS Locales y casetas para bienestar del personal de la obra	1.00
Q04	u SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS Elementos de seguridad contra incendios	2.00
Q05	u PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS Protección de los trabajadores de la obra ante caídas y golpes mediante elementos de seguridad	2.00

PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:29:55 +01'00'

# CUADRO DE PRECIOS 1

## EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	Q01	u	Protecciones individuales necesarias para la seguridad de los trabajadores en la obra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	NOVENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	95.59
0002	Q02	u	Señalización en obra	OCHENTA Y CINCO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	85.16
0003	Q03	u	Locales y casetas para bienestar del personal de la obra	SEIS MIL CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	6,147.13
0004	Q04	u	Elementos de seguridad contra incendios	CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	137.80
0005	Q05	u	Protección de los trabajadores de la obra ante caídas y golpes mediante elementos de seguridad	MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	1,666.30

PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:30:48 +01'00'

## CUADRO DE PRECIOS 2

EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
0001	Q01	u	Protecciones individuales necesarias para la seguridad de los trabajadores en la obra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
				Resto de obra y materiales .....	91.04
				Suma la partida.....	91.04
				Costes indirectos ..... 5%	4.55
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>95.59</b>
0002	Q02	u	Señalización en obra		
				Resto de obra y materiales .....	81.10
				Suma la partida.....	81.10
				Costes indirectos ..... 5%	4.06
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>85.16</b>
0003	Q03	u	Locales y casetas para bienestar del personal de la obra		
				Resto de obra y materiales .....	5,854.41
				Suma la partida.....	5,854.41
				Costes indirectos ..... 5%	292.72
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,147.13</b>
0004	Q04	u	Elementos de seguridad contra incendios		
				Resto de obra y materiales .....	131.24
				Suma la partida.....	131.24
				Costes indirectos ..... 5%	6.56
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>137.80</b>
0005	Q05	u	Protección de los trabajadores de la obra ante caídas y golpes mediante elementos de seguridad		
				Resto de obra y materiales .....	60.55
				Suma la partida.....	1,586.95
				Costes indirectos ..... 5%	79.35
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,666.30</b>

PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:31:42 +01'00'

# PRESUPUESTO

EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>17</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
Q01	u PROTECCIONES INDIVIDUALES Protecciones individuales necesarias para la seguridad de los trabajadores en la obra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	20.00	95.59	1,911.80
Q02	u SEÑALIZACIÓN Señalización en obra	10.00	85.16	851.60
Q03	u LOCALES PREFABRICADOS Locales y casetas para bienestar del personal de la obra	1.00	6,147.13	6,147.13
Q04	u SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS Elementos de seguridad contra incendios	2.00	137.80	275.60
Q05	u PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS Protección de los trabajadores de la obra ante caídas y golpes mediante elementos de seguridad	2.00	1,666.30	3,332.60
TOTAL 17.....				12,518.73
TOTAL.....				12,518.73

PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:32:43 +01'00'

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

## EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
17	SEGURIDAD Y SALUD.....	12,518.73	100.00
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>12,518.73</b>	
	13.00 % Gastos generales.....	1,627.43	
	6.00 % Beneficio industrial.....	751.12	
	Suma.....	2,378.55	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IGIC</b>	<b>14,897.28</b>	
	7% IGIC.....	1,042.81	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>15,940.09</b>	

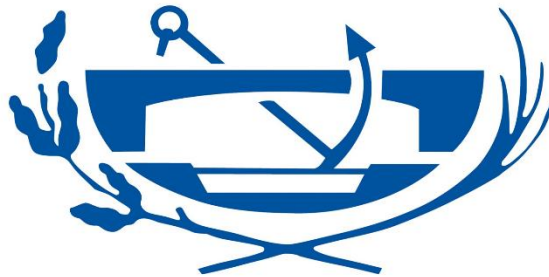
Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de QUINCE MIL NOVECIENTOS CUARENTA EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

SAN JUAN DE LA RAMBLA, 05 de septiembre de 2022.

PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:33:43 +01'00'





# Ingeniería Civil



## Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y  
CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN  
JUAN DE LA RAMBLA.

## Documento N°2

## PLANOS

**AUTOR:** Diego Domingo Placeres Hernández

**TUTOR:** Manuel Cruz Gámiz

A septiembre de 2022

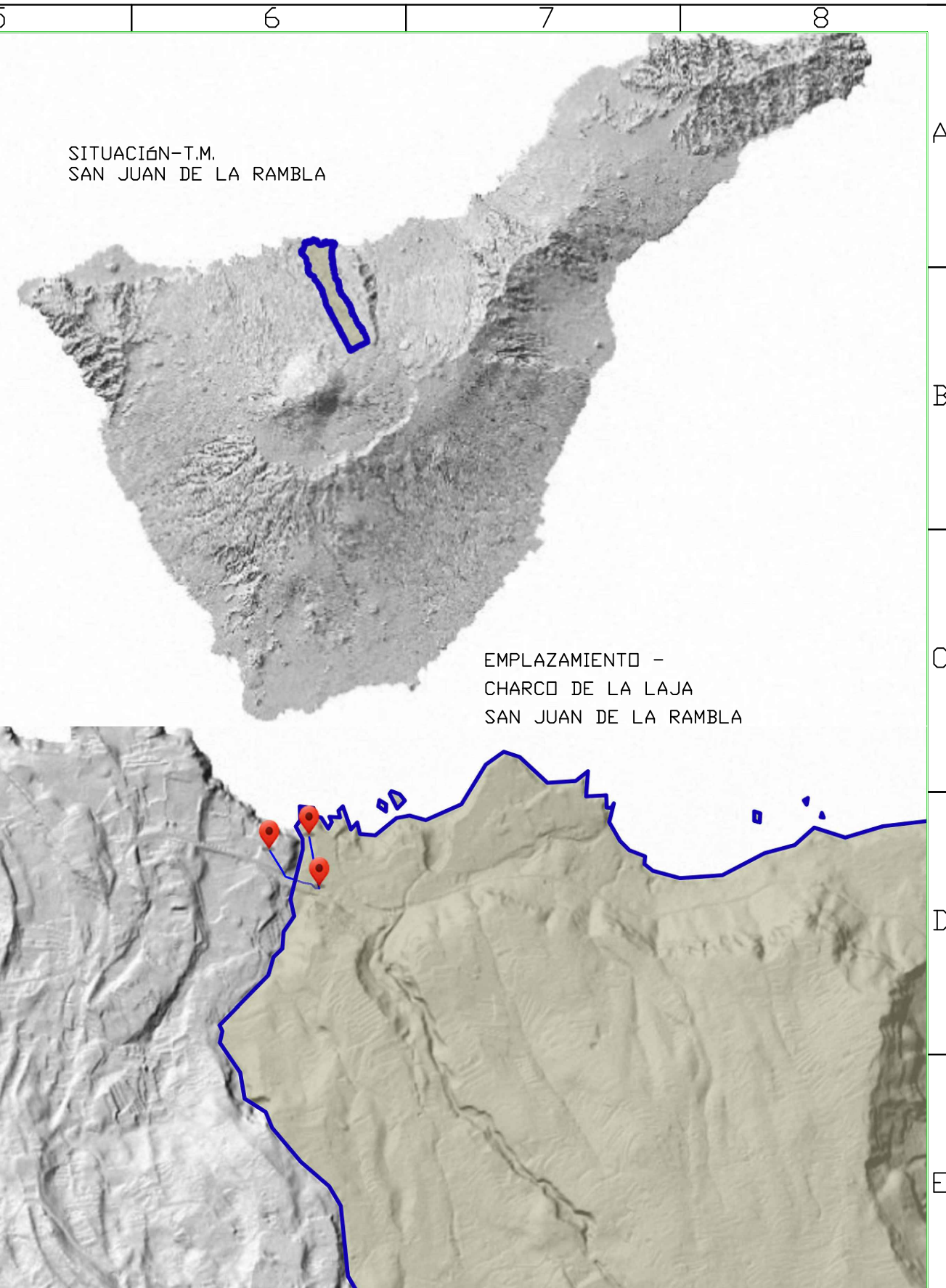
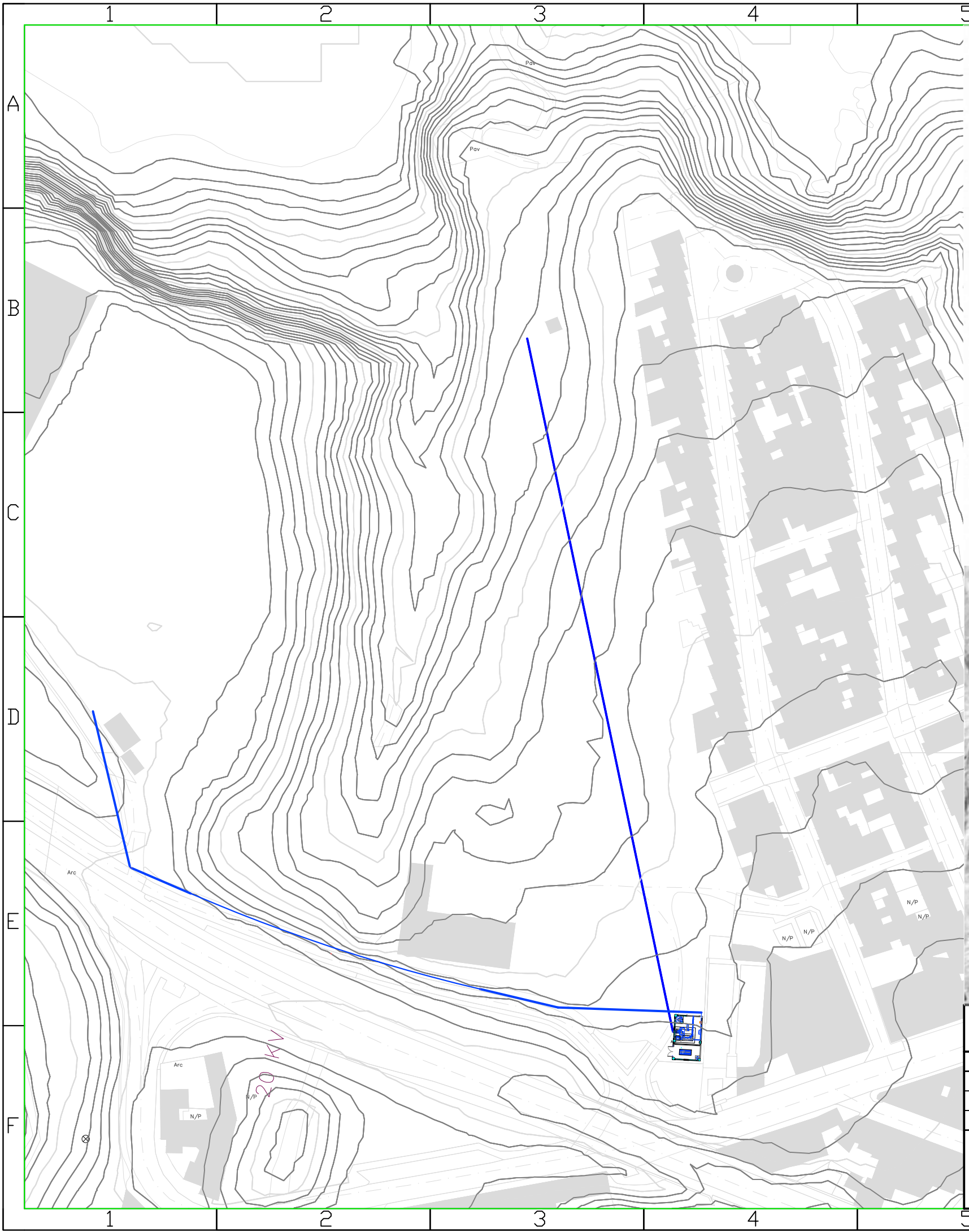


## **ÍNDICE:**

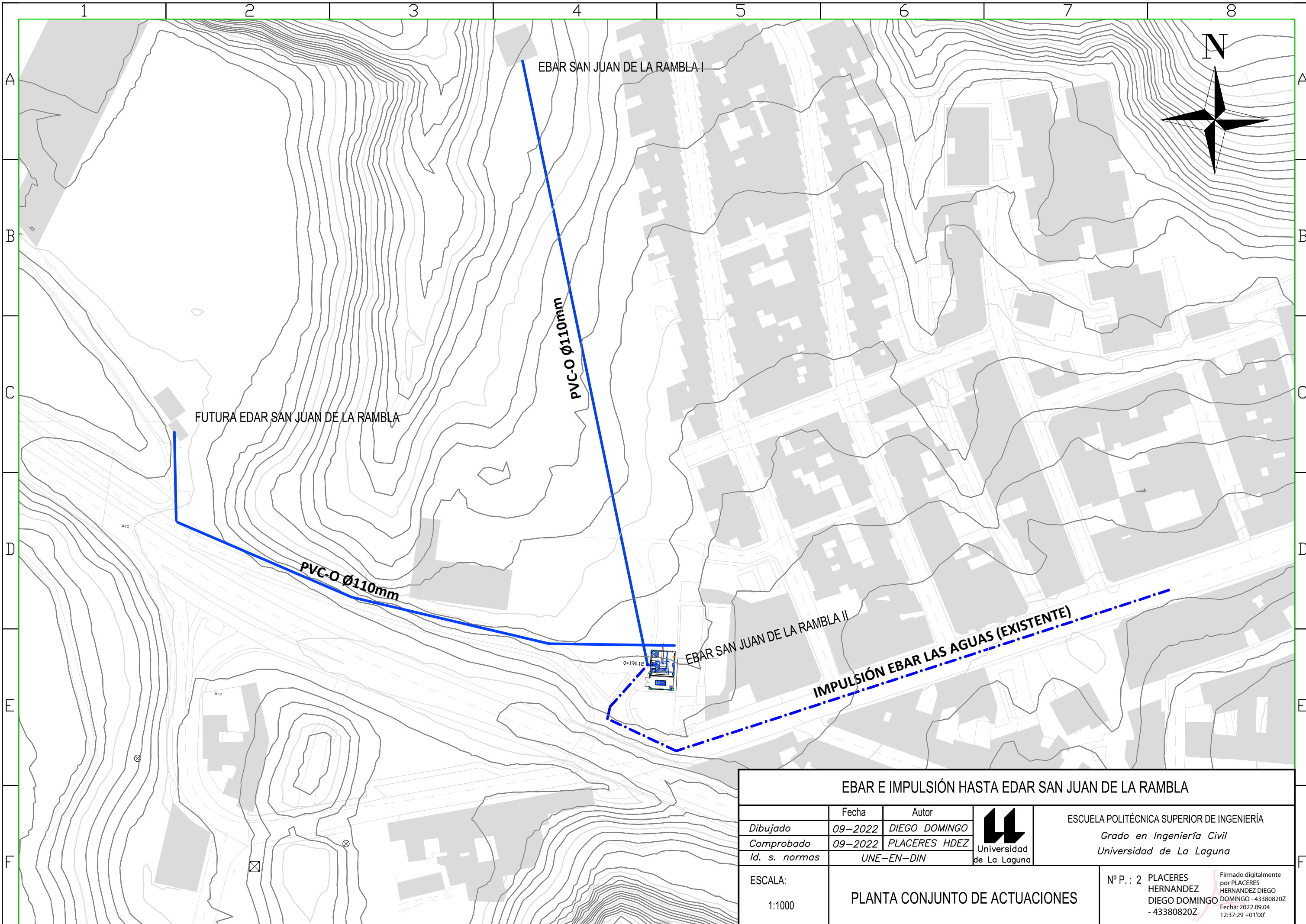
### **DOCUMENTO N°2: PLANOS**

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. PLANTA CONJUNTO DE ACTUACIONES
3. PLANTA TUBERÍA 1 IMPULSIÓN
4. SECCIÓN TRANSVERSAL TUBERÍA 1
5. PLANTA TUBERÍA 2 IMPULSIÓN
6. SECCIÓN TRANSVERSAL TUBERÍA 2
7. PLANTA EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II
8. SECCIÓN B-B EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II
9. SECCIÓN C-C EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II
10. SECCIÓN E-E EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II
11. PLANTA EBAR CIMENTACIÓN
12. PLANTA EBAR FORJADO
13. ARMADURA DE PILARES
14. DESPIECE MUROS 1 Y 2
15. DESPIECE MURO 3
16. DESPIECE MURO 4 Y 5
17. PLANO DEPÓSITO
18. MODELACIÓN EBAR
19. EBAR EN CYPE
20. ZANJAS TIPO.





<b>EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA</b>			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	09-2022	DIEGO DOMINGO	
<i>Comprobado</i>	09-2022	PLACERES HDEZ	
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN		
ESCALA:		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA	
1:2000		Grado en Ingeniería Civil	
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO		Universidad de La Laguna	
		Nº P. : 1 PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z	
		<small>Firmado digitalmente por PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z Fecha: 2022.09.04 12:37:16 +01'00'</small>	



**EBAR E IMPULSIÓN HASTA EDAR SAN JUAN DE LA RAMBLA**

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	09-2022	DIEGO DOMINGO
<i>Comprobado</i>	09-2022	PLACERES HDEZ
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN	



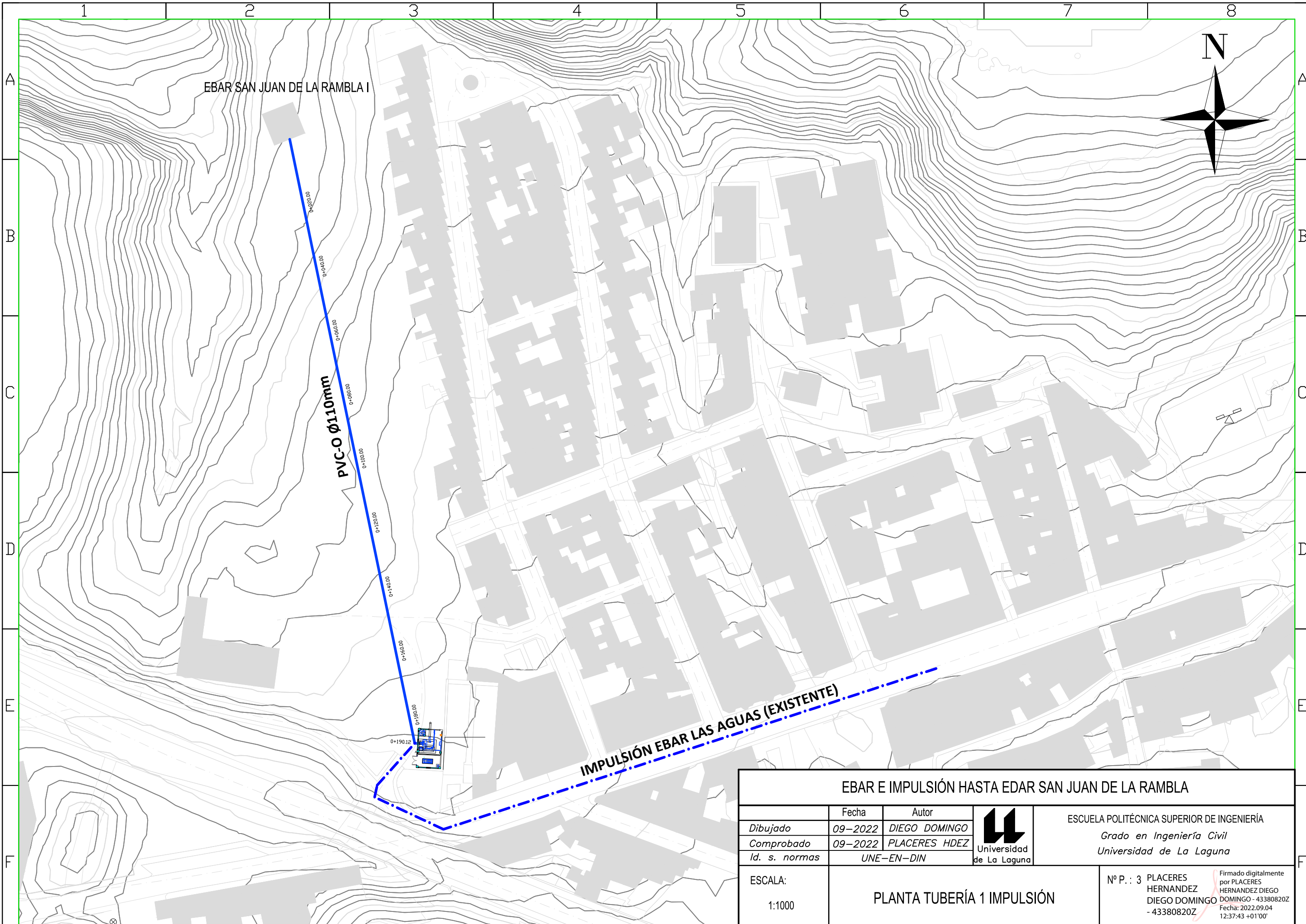
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
*Grado en Ingeniería Civil*  
 Universidad de La Laguna

ESCALA:  
 1:1000

**PLANTA CONJUNTO DE ACTUACIONES**

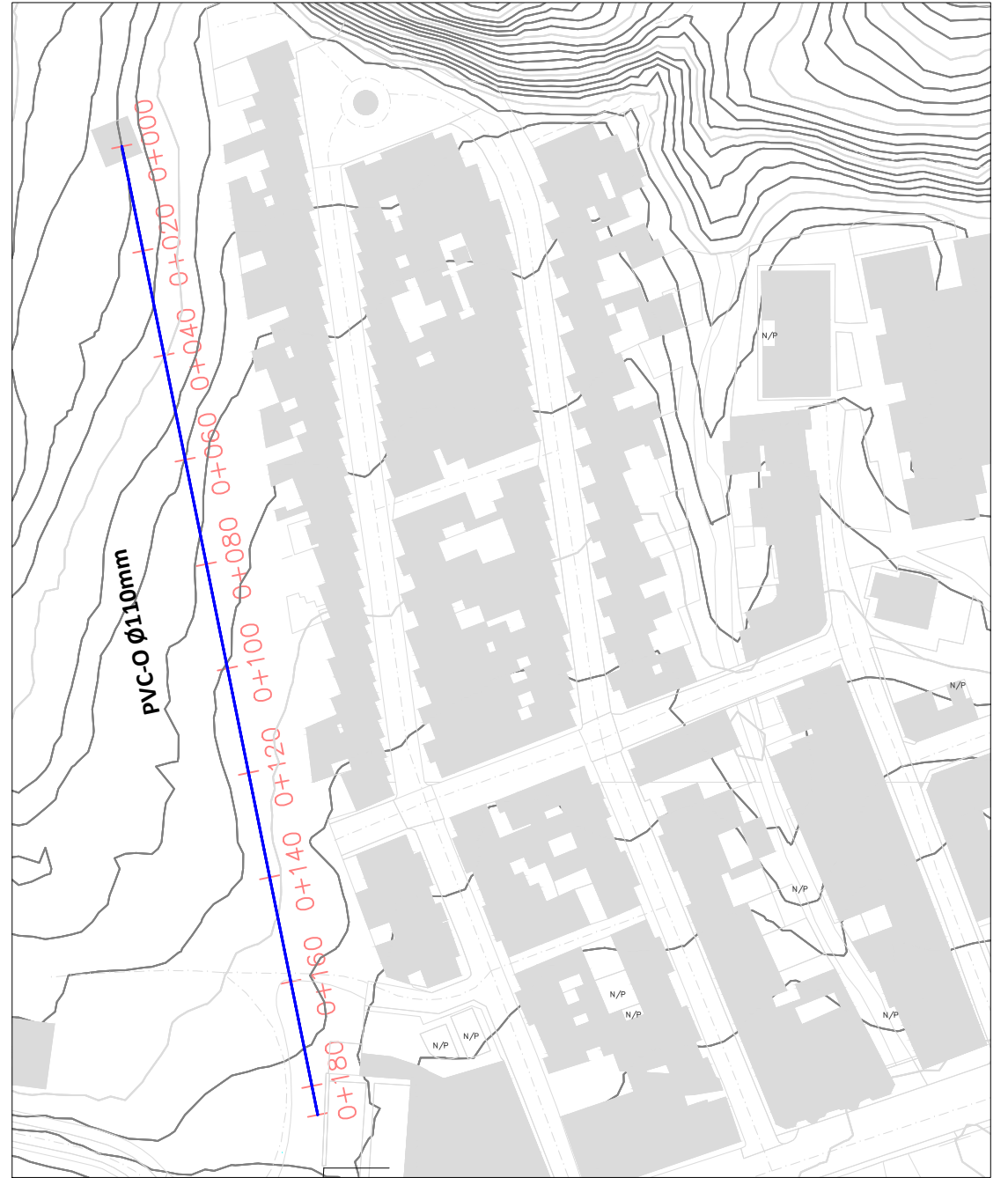
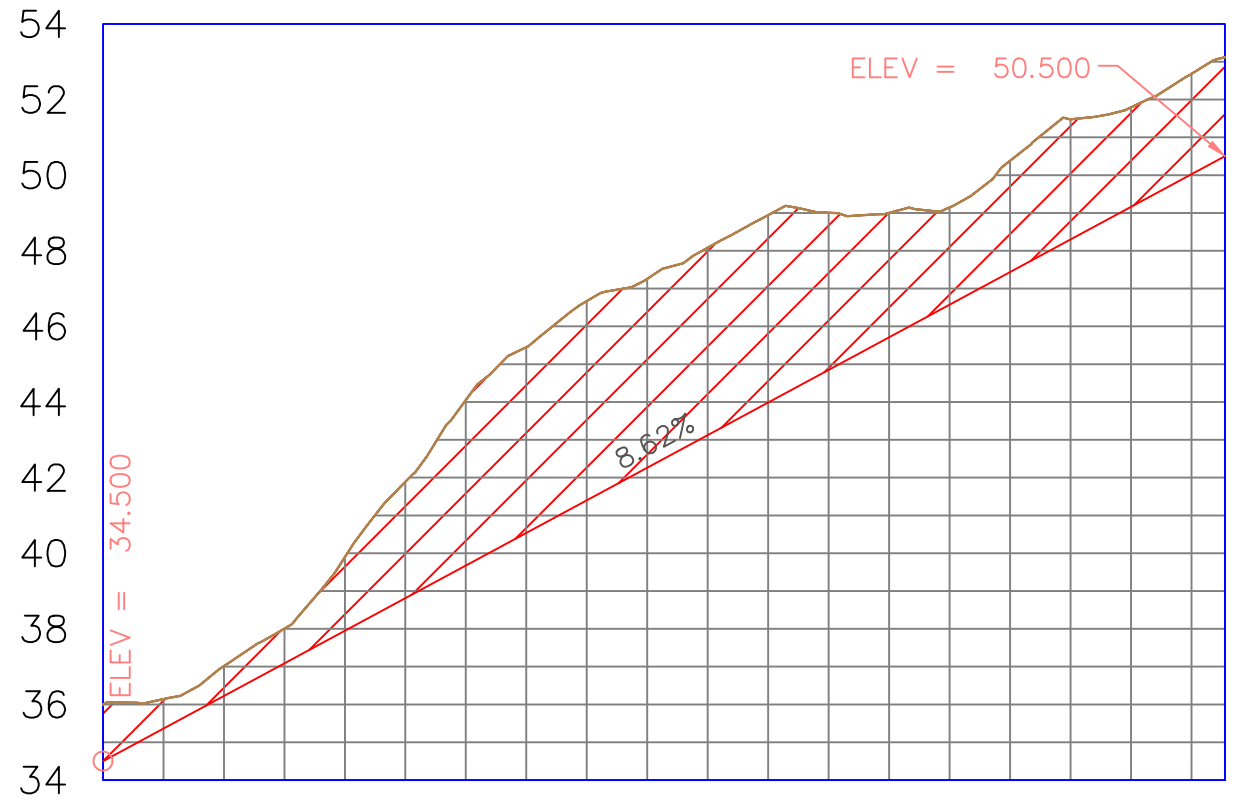
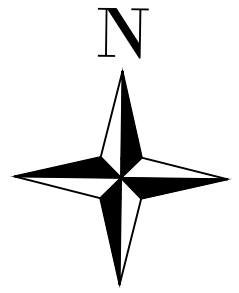
Nº P. : 2 PLACERES  
 HERNANDEZ  
 DIEGO DOMINGO  
 - 43380820Z

Firmado digitalmente  
 por PLACERES  
 HERNANDEZ DIEGO  
 DOMINGO - 43380820Z  
 Fecha: 2022.09.04  
 12:37:29 +01'00'



EBAR E IMPULSIÓN HASTA EDAR SAN JUAN DE LA RAMBLA			
Dibujado	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Comprobado	09-2022	DIEGO DOMINGO	
Id. s. normas	09-2022	PLACERES HDEZ	
		UNE-EN-DIN	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
ESCALA:	1:1000		Nº P. : 3 PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z Firmado digitalmente por PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z Fecha: 2022.09.04 12:37:43 +01'00'
PLANTA TUBERÍA 1 IMPULSIÓN			

# PERFIL TRANSVERSAL TUBERÍA 1



PROGRESIVAS	0+010.00	0+020.00	0+030.00	0+040.00	0+050.00	0+060.00	0+070.00	0+080.00	0+090.00	0+100.00	0+110.00	0+120.00	0+130.00	0+140.00	0+150.00	0+160.00	0+170.00	0+180.00
COTAS DEL TERRENO	36.14	37.02	38.01	39.90	41.89	44.05	45.45	46.67	47.26	48.08	48.94	49.01	49.00	49.15	50.38	51.48	51.79	52.68
COTAS DE LA TUBERIA	35.36	36.22	37.09	37.95	38.81	39.67	40.54	41.40	42.26	43.12	43.99	44.85	45.71	46.57	47.44	48.30	49.16	50.02
ALTURA DE DESMONTE	0.78	0.79	0.92	1.95	3.08	4.38	4.91	5.27	5.00	4.96	4.96	4.16	3.29	2.57	2.95	3.18	2.63	2.66

**EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA**

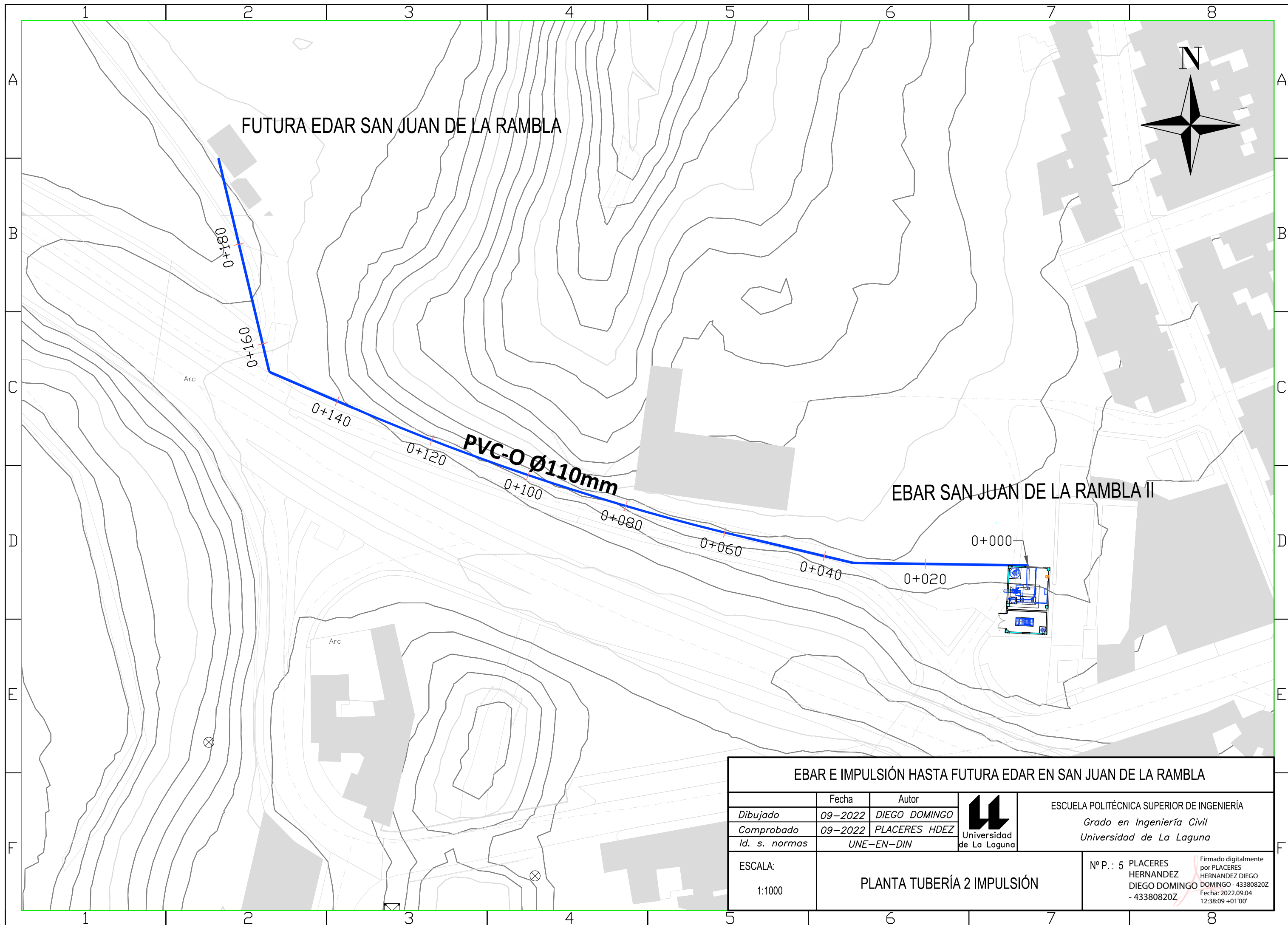
Fecha	09-2022	Autor	DIEGO DOMINGO	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	09-2022	Comprobado	PLACERES HDEZ		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN				

ESCALA: 1:1250

**SECCIÓN TRANSVERSAL TUBERÍA 1**

Nº P. : 4 PLACERES HERNANDEZ DOMINGO - 43380820Z  
 Firmado digitalmente por PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z  
 Fecha: 2022.09.04 12:37:56 +01'00'





**EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA**

	Fecha	Autor
Dibujado	09-2022	DIEGO DOMINGO
Comprobado	09-2022	PLACERES HDEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



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

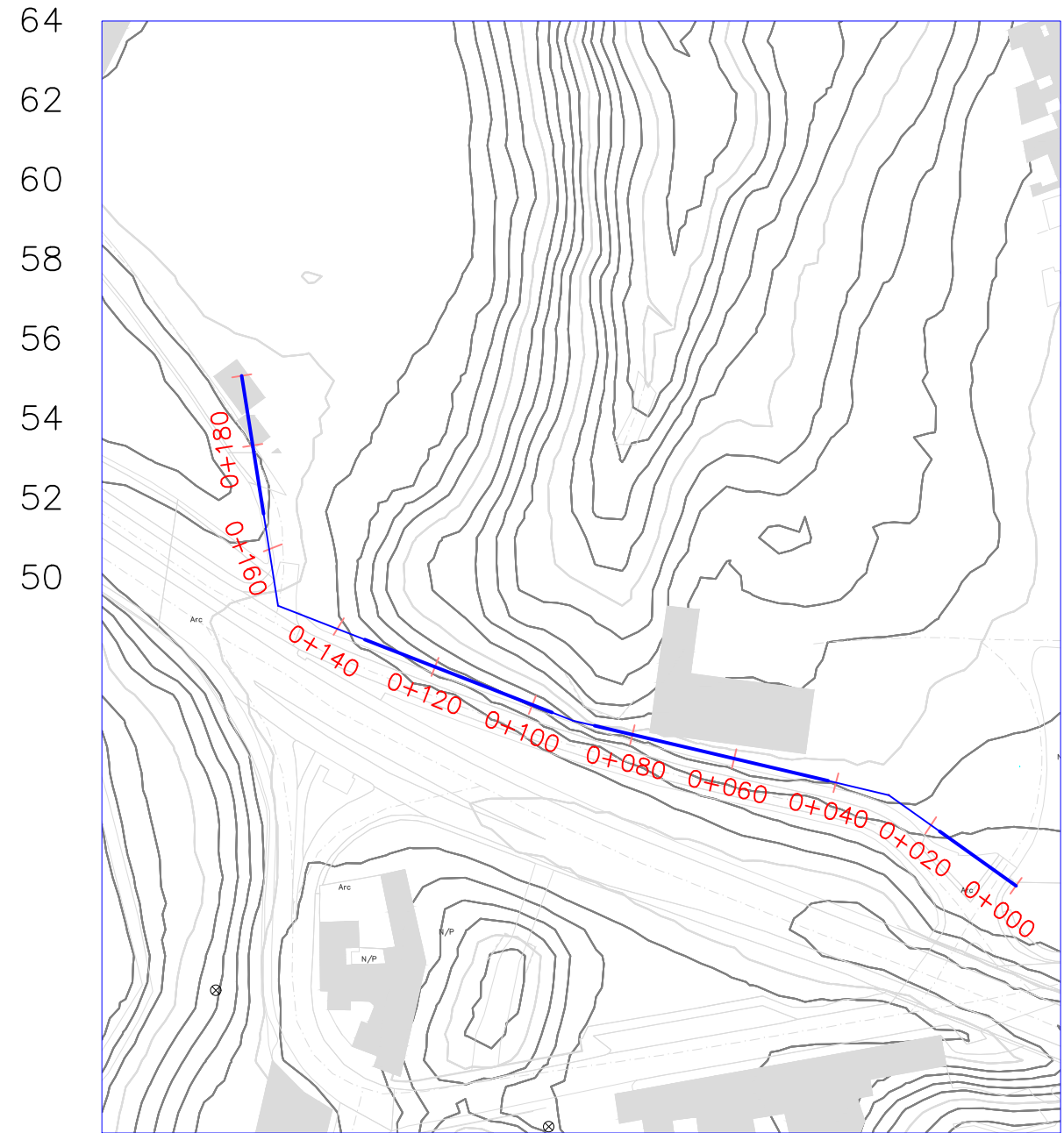
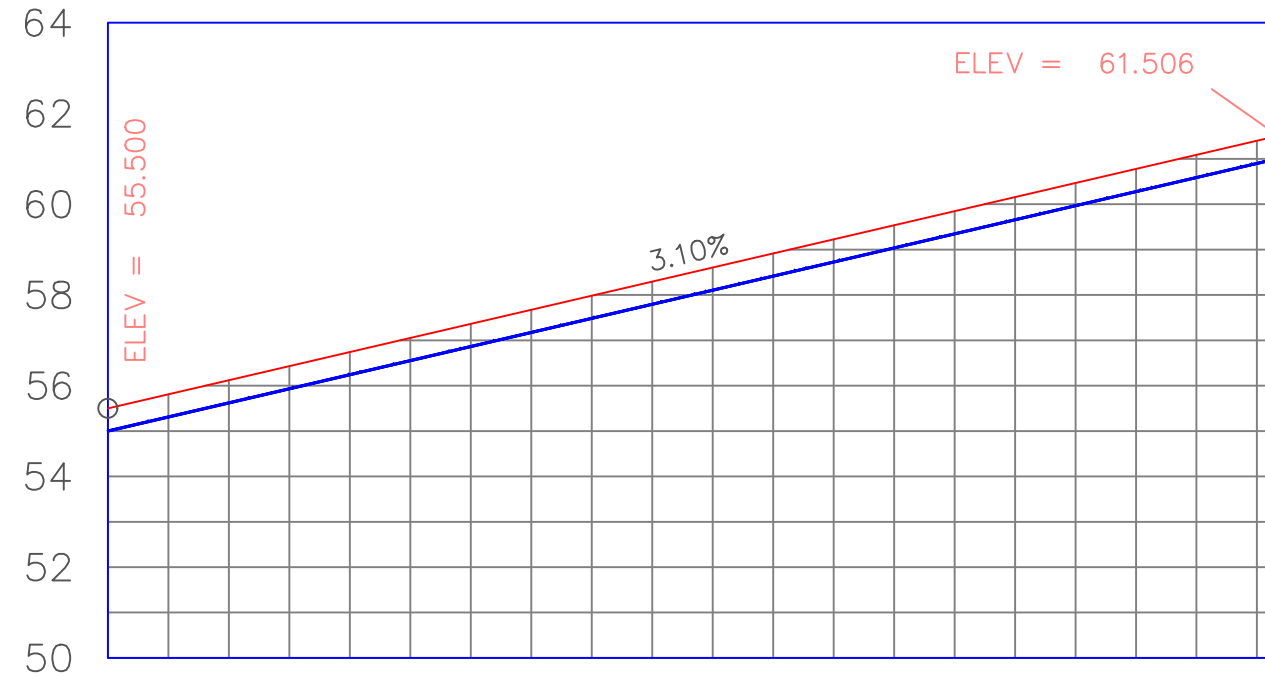
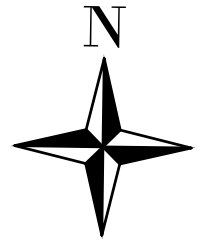
ESCALA:  
 1:1000

**PLANTA TUBERÍA 2 IMPULSIÓN**

Nº P. : 5 PLACERES  
 HERNANDEZ  
 DIEGO DOMINGO  
 - 43380820Z

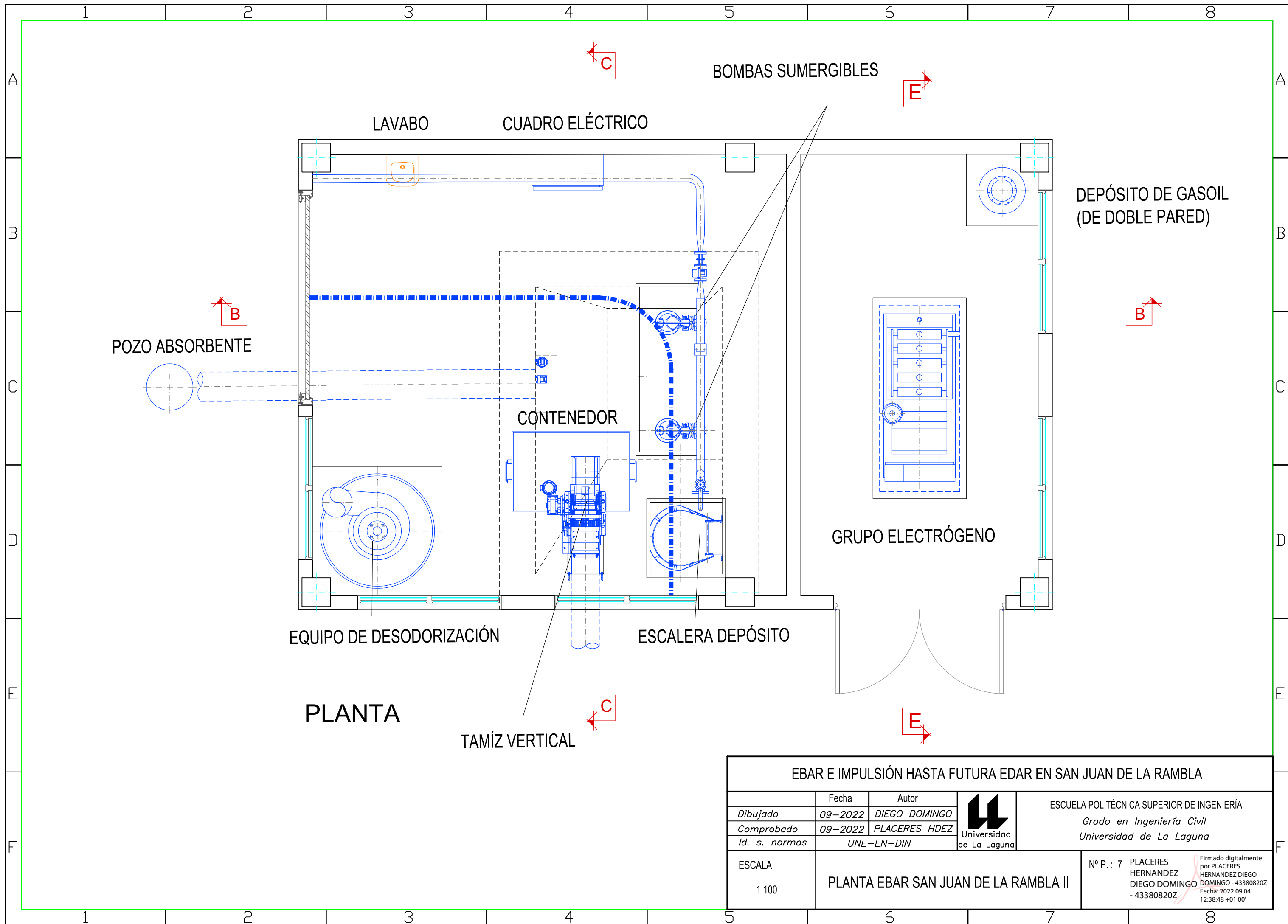
Firmado digitalmente  
 por PLACERES  
 HERNANDEZ DIEGO  
 DOMINGO - 43380820Z  
 Fecha: 2022.09.04  
 12:38:09 +01'00'

# PERFIL TRANSVERSAL TUBERÍA 2

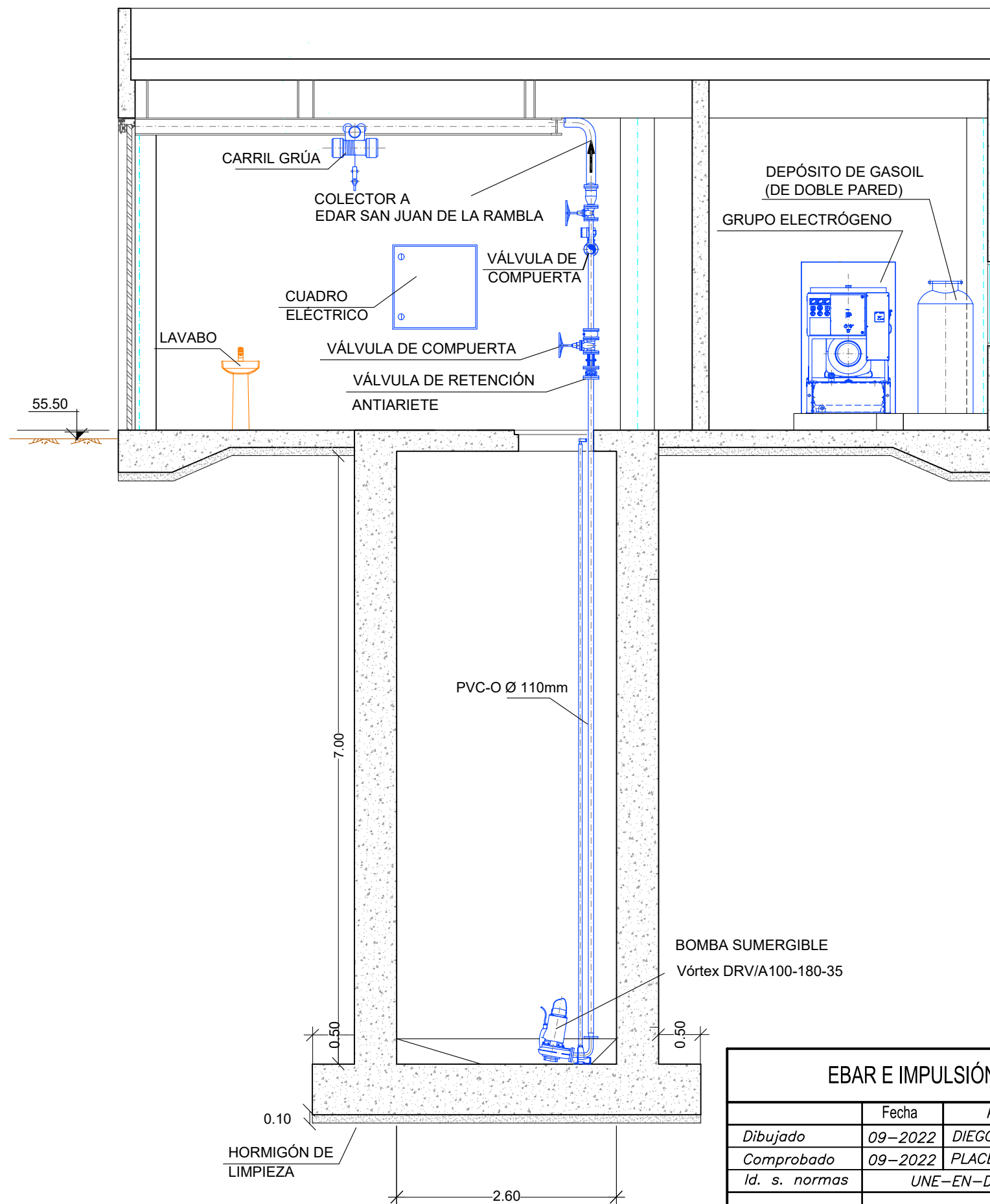


PROGRESIVAS	0+010.00	0+020.00	0+030.00	0+040.00	0+050.00	0+060.00	0+070.00	0+080.00	0+090.00	0+100.00	0+110.00	0+120.00	0+130.00	0+140.00	0+150.00	0+160.00	0+170.00	0+180.00	0+190.00
COTAS DEL TERRENO	55.81	56.12	56.43	56.74	57.05	57.36	57.67	57.98	58.29	58.60	58.91	59.23	59.54	59.85	60.16	60.47	60.78	61.09	61.40
COTAS DE LA TUBERIA	55.31	55.62	55.93	56.24	56.55	56.86	57.17	57.48	57.79	58.10	58.41	58.73	59.04	59.35	59.66	59.97	60.28	60.59	60.90

<b>EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA</b>			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	09-2022	DIEGO DOMINGO	
Comprobado	09-2022	PLACERES HDEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:		SECCIÓN TRANSVERSAL TUBERÍA 2	
1:1250		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
		Nº P. : 6 PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z	
		Firmado digitalmente por PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z Fecha: 2022.09.04 12:38:22 +01'00'	

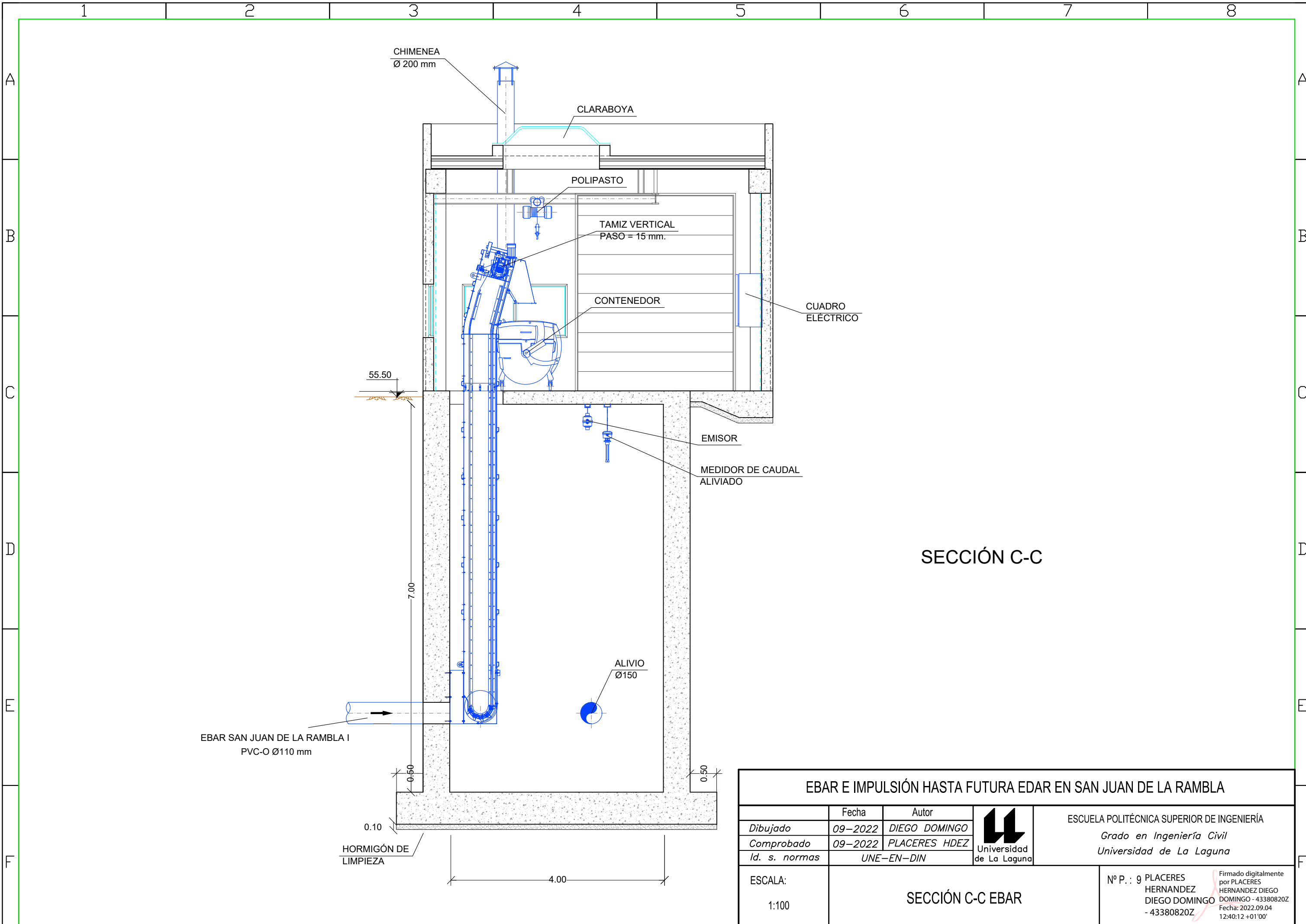


EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	09-2022	DIEGO DOMINGO	
Comprobado	09-2022	PLACERES HDEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna			
ESCALA:	PLANTA EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II		Nº P. : 7 PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z
1:100			Firmado digitalmente por PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z Fecha: 2022.09.04 12:38:48 +01'00'



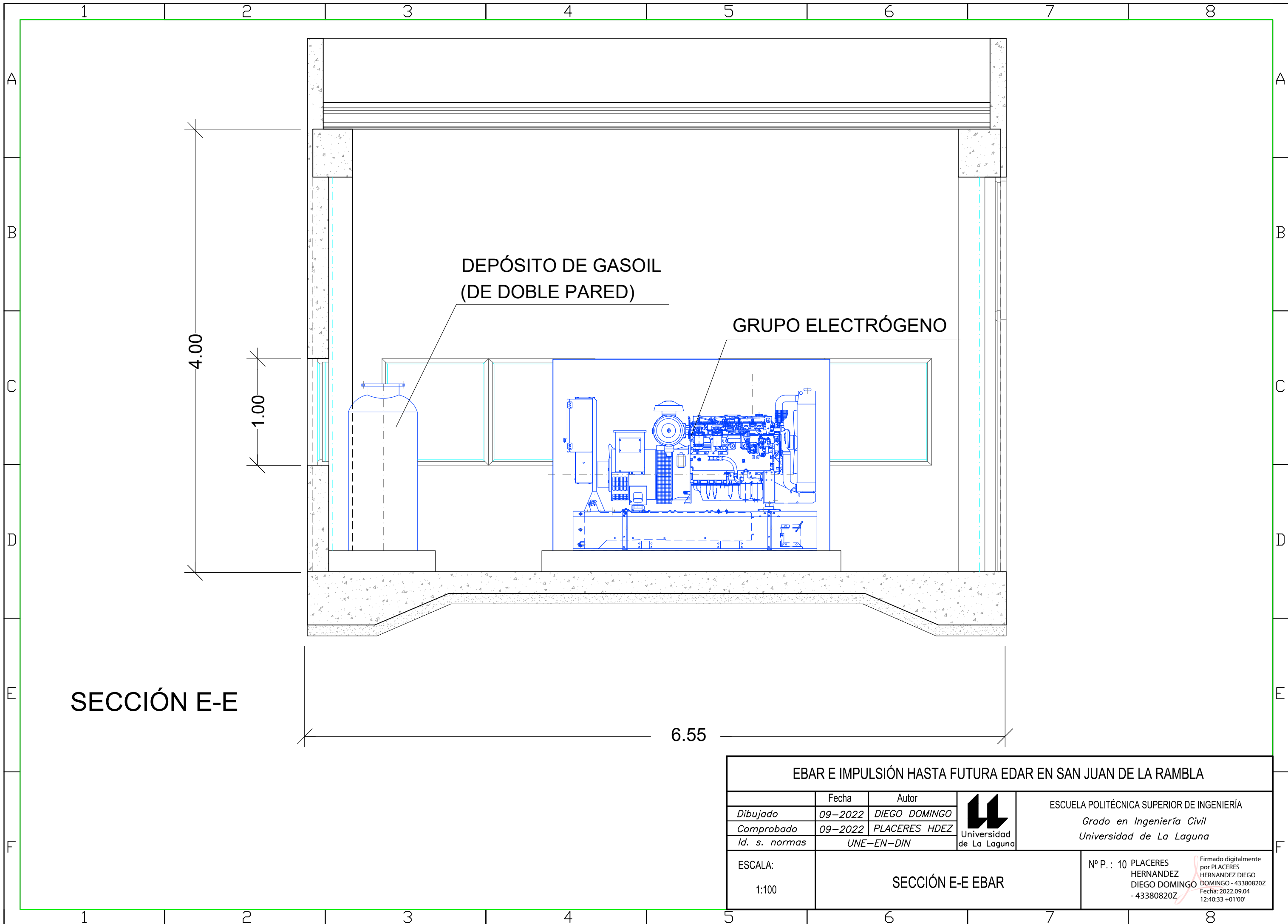
SECCIÓN B-B

EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	09-2022	DIEGO DOMINGO	
Comprobado	09-2022	PLACERES HDEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	1:100		SECCIÓN B-B EBAR
	Nº P. : 8	Firmado digitalmente por PLACERES HERNANDEZ DOMINGO - 43380820Z Fecha: 2022.09.04 12:39:02 +01'00'	



SECCIÓN C-C

EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	09-2022	DIEGO DOMINGO	
Comprobado	09-2022	PLACERES HDEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
ESCALA:	1:100		Nº P. : 9 PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z
SECCIÓN C-C EBAR			Firmado digitalmente por PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z Fecha: 2022.09.04 12:40:12 +01'00'



SECCIÓN E-E

DEPÓSITO DE GASOIL  
(DE DOBLE PARED)

GRUPO ELECTRÓGENO

6.55

4.00

1.00

EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

	Fecha	Autor
Dibujado	09-2022	DIEGO DOMINGO
Comprobado	09-2022	PLACERES HDEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



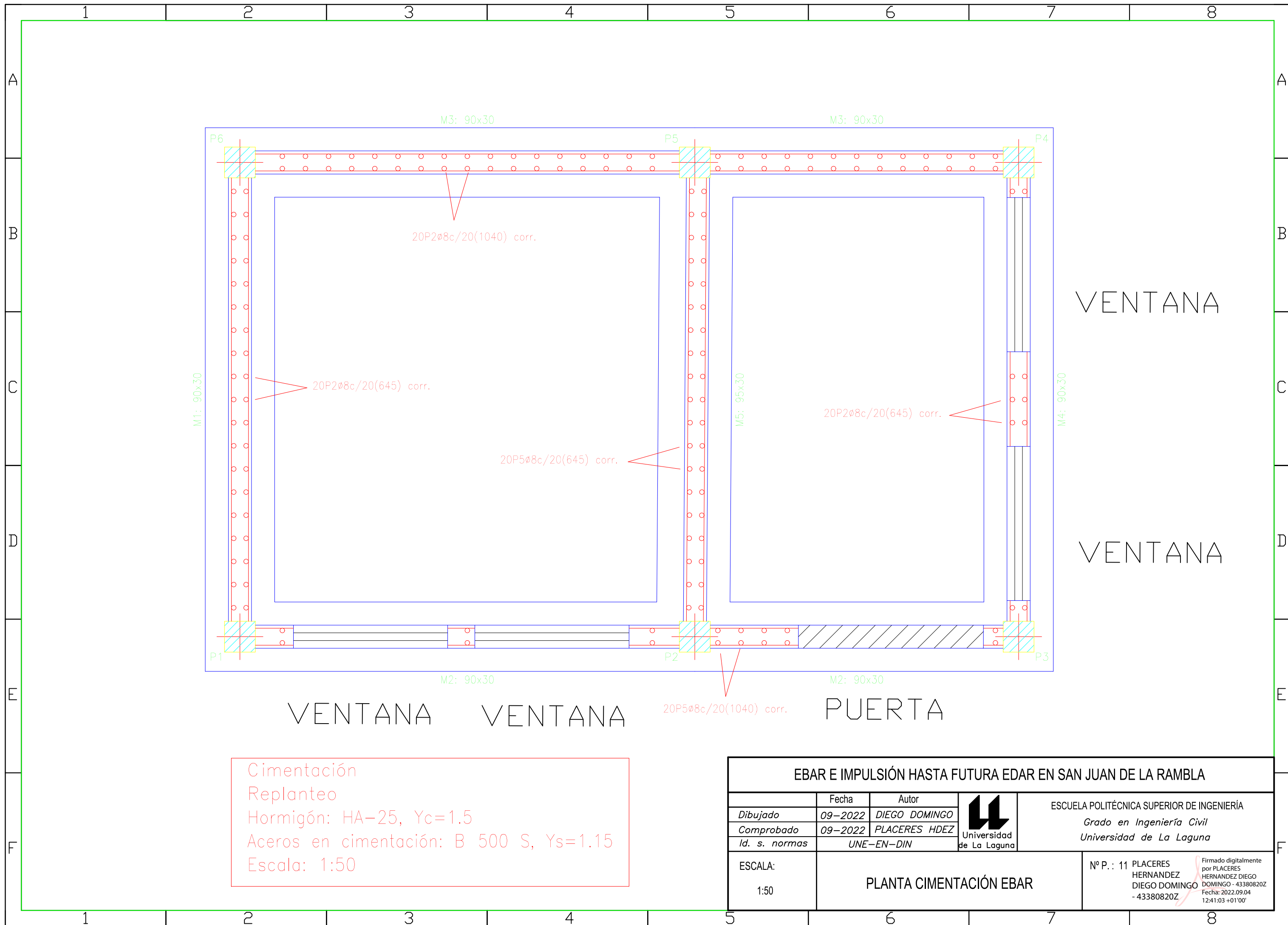
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
Grado en Ingeniería Civil  
Universidad de La Laguna

ESCALA:  
1:100

SECCIÓN E-E EBAR

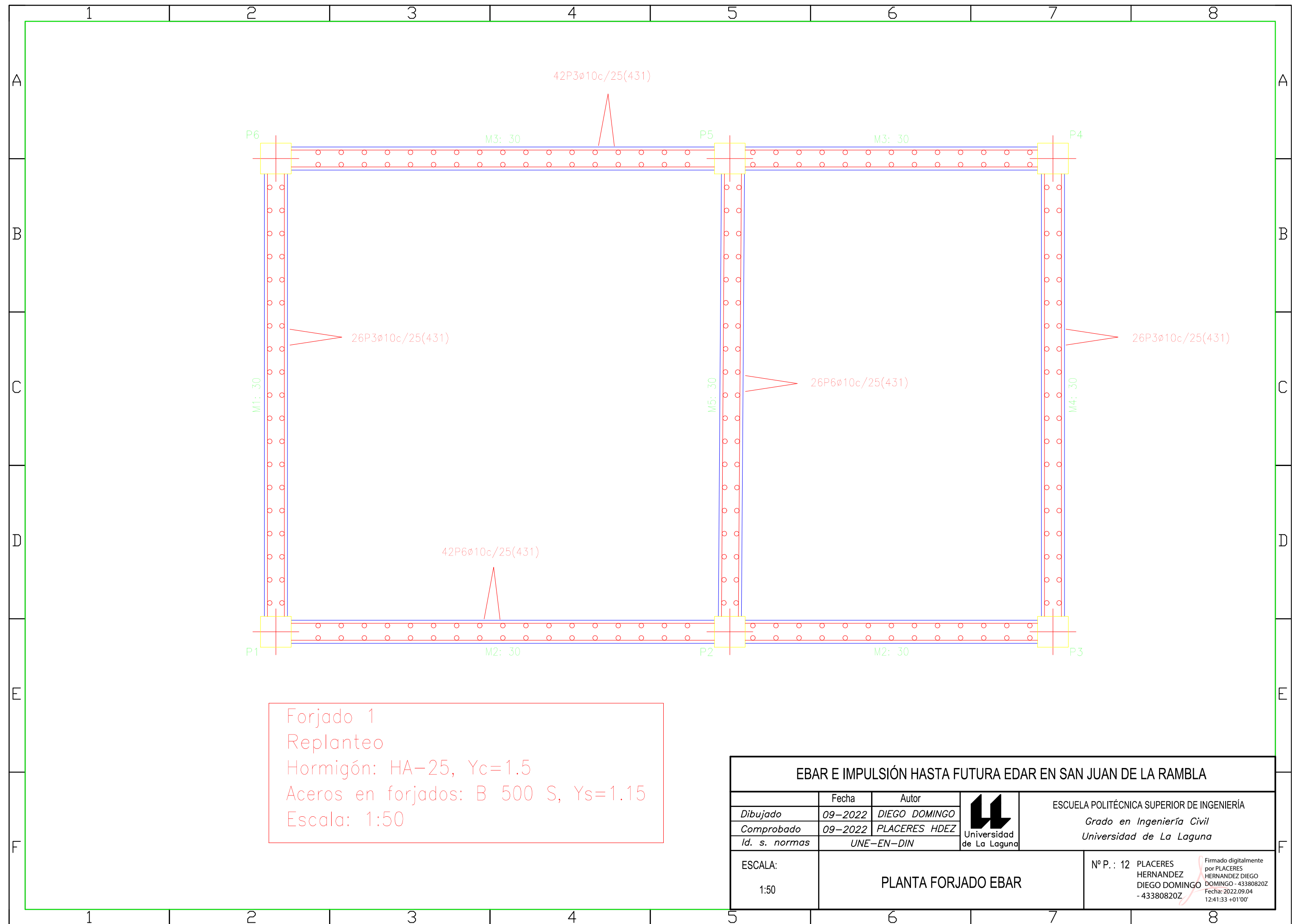
Nº P. : 10 PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO DOMINGO  
-43380820Z

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO - 43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
12:40:33 +01'00'



Cimentación  
 Replanteo  
 Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$   
 Aceros en cimentación: B 500 S,  $Y_s=1.15$   
 Escala: 1:50

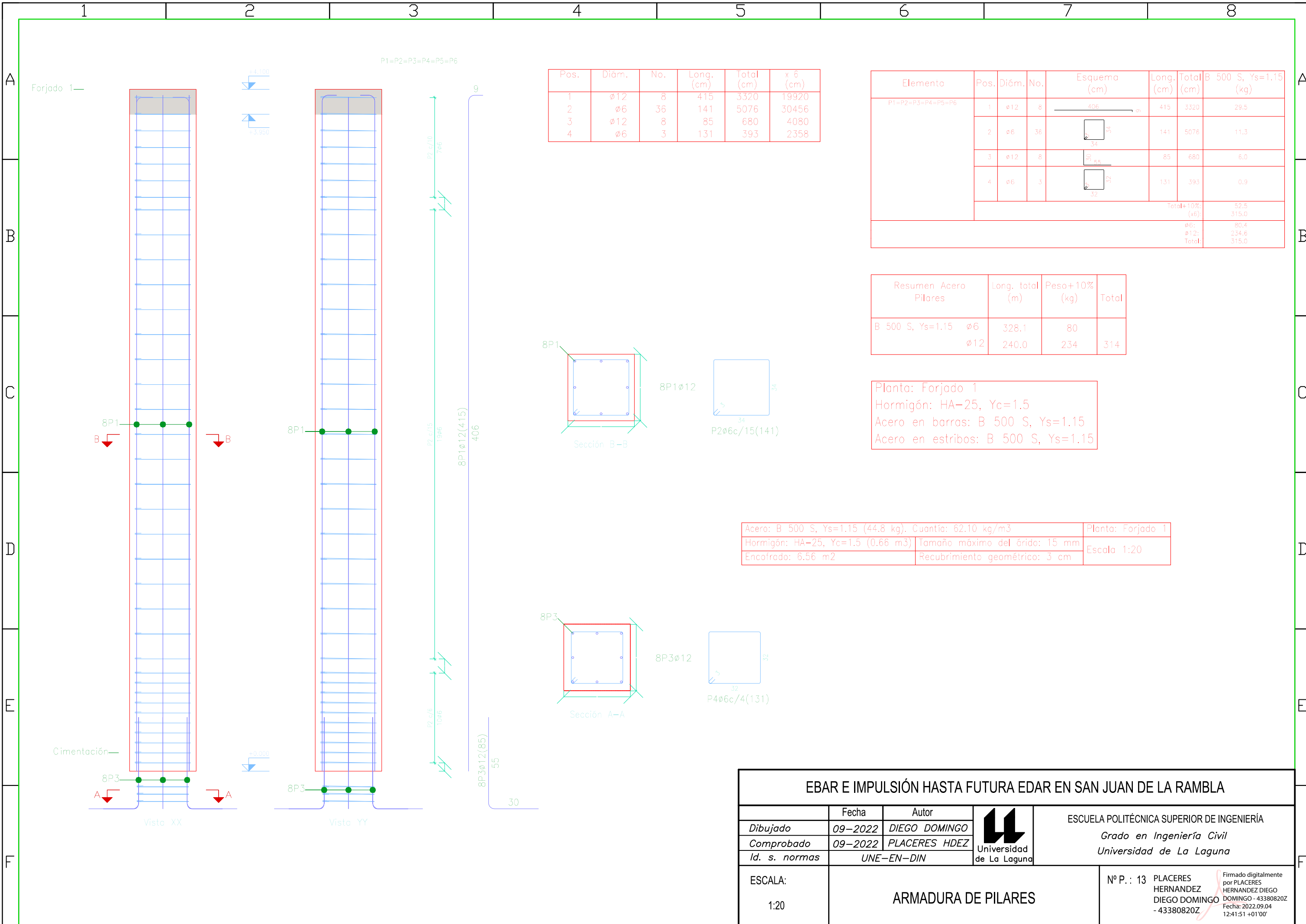
EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	09-2022	DIEGO DOMINGO	
Comprobado	09-2022	PLACERES HDEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna			
ESCALA:	PLANTA CIMENTACIÓN EBAR		Nº P. : 11 PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO -43380820Z
1:50			Firmado digitalmente por PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z Fecha: 2022.09.04 12:41:03 +01'00'



Forjado 1  
 Replanteo  
 Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$   
 Aceros en forjados: B 500 S,  $Y_s=1.15$   
 Escala: 1:50

EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	09-2022	DIEGO DOMINGO	
Comprobado	09-2022	PLACERES HDEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:		PLANTA FORJADO EBAR	
1:50		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
		Nº P. : 12 PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z Firmado digitalmente por PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z Fecha: 2022.09.04 12:41:33 +01'00'	





Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 6 (cm)
1	∅12	8	415	3320	19920
2	∅6	36	141	5076	30456
3	∅12	8	85	680	4080
4	∅6	3	131	393	2358

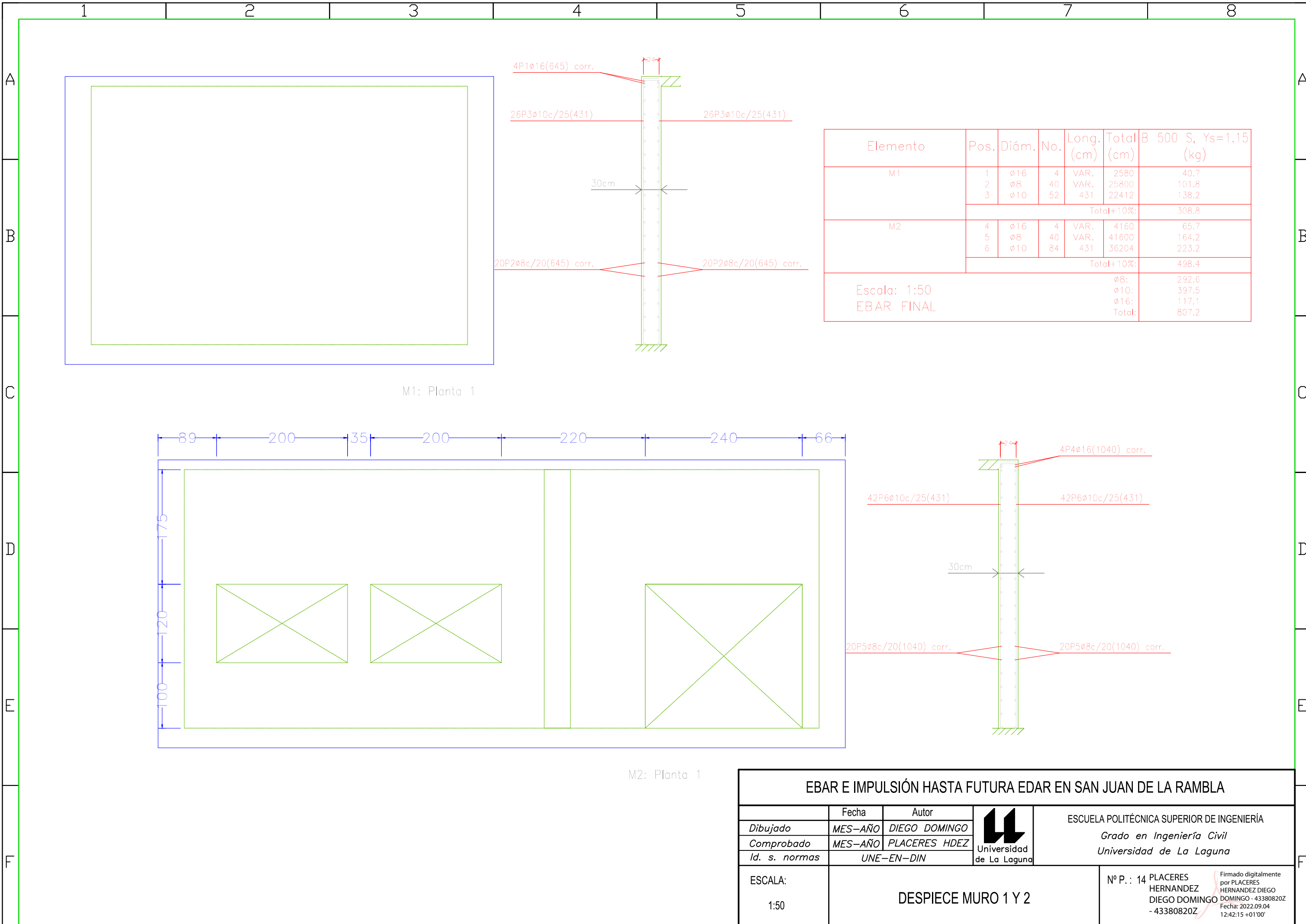
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P1=P2=P3=P4=P5=P6	1	∅12	8		415	3320	29.5
	2	∅6	36		141	5076	11.3
	3	∅12	8		85	680	6.0
	4	∅6	3		131	393	0.9
Total+10% (x6):							52.5
∅6:							80.4
∅12:							234.6
Total:							315.0

Resumen Acero Pilares	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15 ∅6	328.1	80	314
∅12	240.0	234	

Planta: Forjado 1  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Acero en barras: B 500 S, Ys=1.15  
 Acero en estribos: B 500 S, Ys=1.15

Acero: B 500 S, Ys=1.15 (44.8 kg). Cantidad: 62.10 kg/m <sup>3</sup>	Planta: Forjado 1
Hormigón: HA-25, Yc=1.5 (0.66 m <sup>3</sup> )	Tamaño máximo del árido: 15 mm
Encofrado: 6.56 m <sup>2</sup>	Recubrimiento geométrico: 3 cm
Escala 1:20	

EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	09-2022	DIEGO DOMINGO	
Comprobado	09-2022	PLACERES HDEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna			
ESCALA:	ARMADURA DE PILARES		Nº P. : 13 PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z
1:20			Firmado digitalmente por PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z Fecha: 2022.09.04 12:41:51 +01'00'

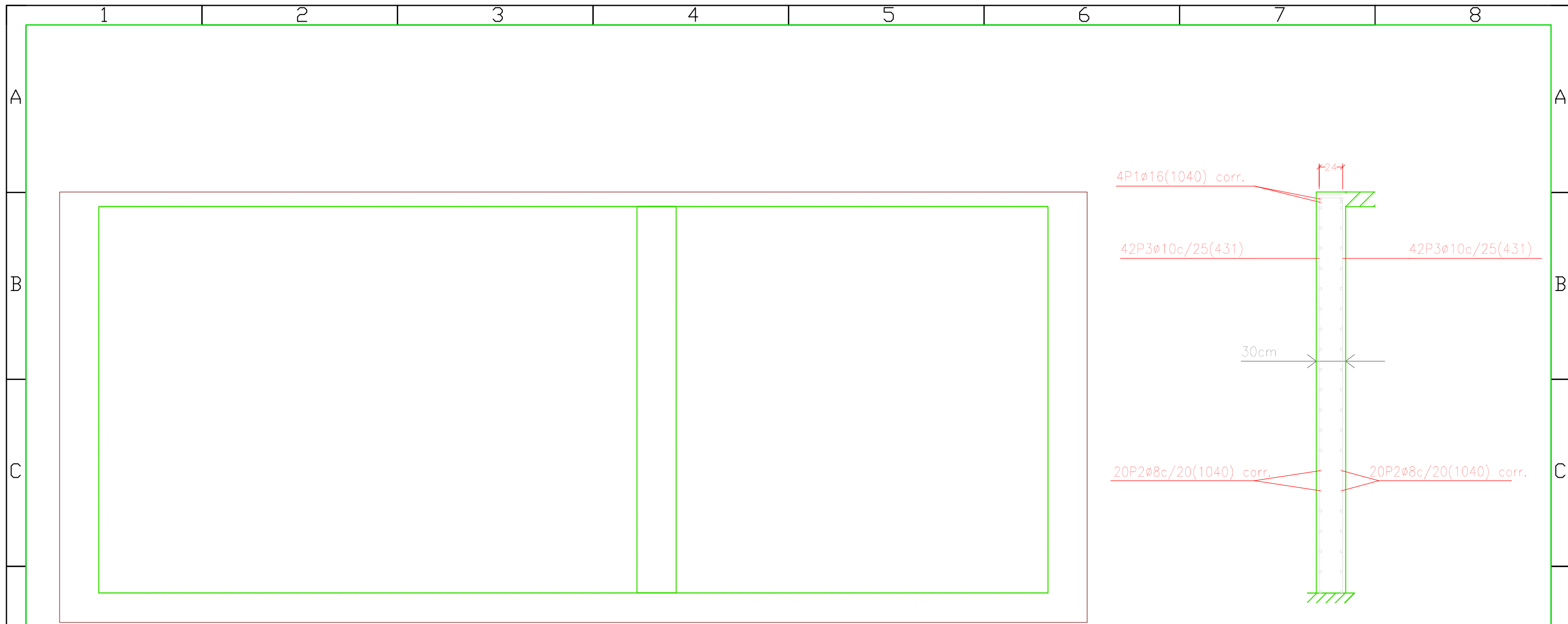


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
M1	1	ø16	4	VAR.	2580	40.7	
	2	ø8	40	VAR.	25800	101.8	
	3	ø10	52	431	22412	138.2	
Total+10%:						308.8	
M2	4	ø16	4	VAR.	4160	65.7	
	5	ø8	40	VAR.	41600	164.2	
	6	ø10	84	431	36204	223.2	
Total+10%:						498.4	
Escala: 1:50						ø8:	292.6
EBAR FINAL						ø10:	397.5
						ø16:	117.1
						Total:	807.2

M1: Planta 1

M2: Planta 1

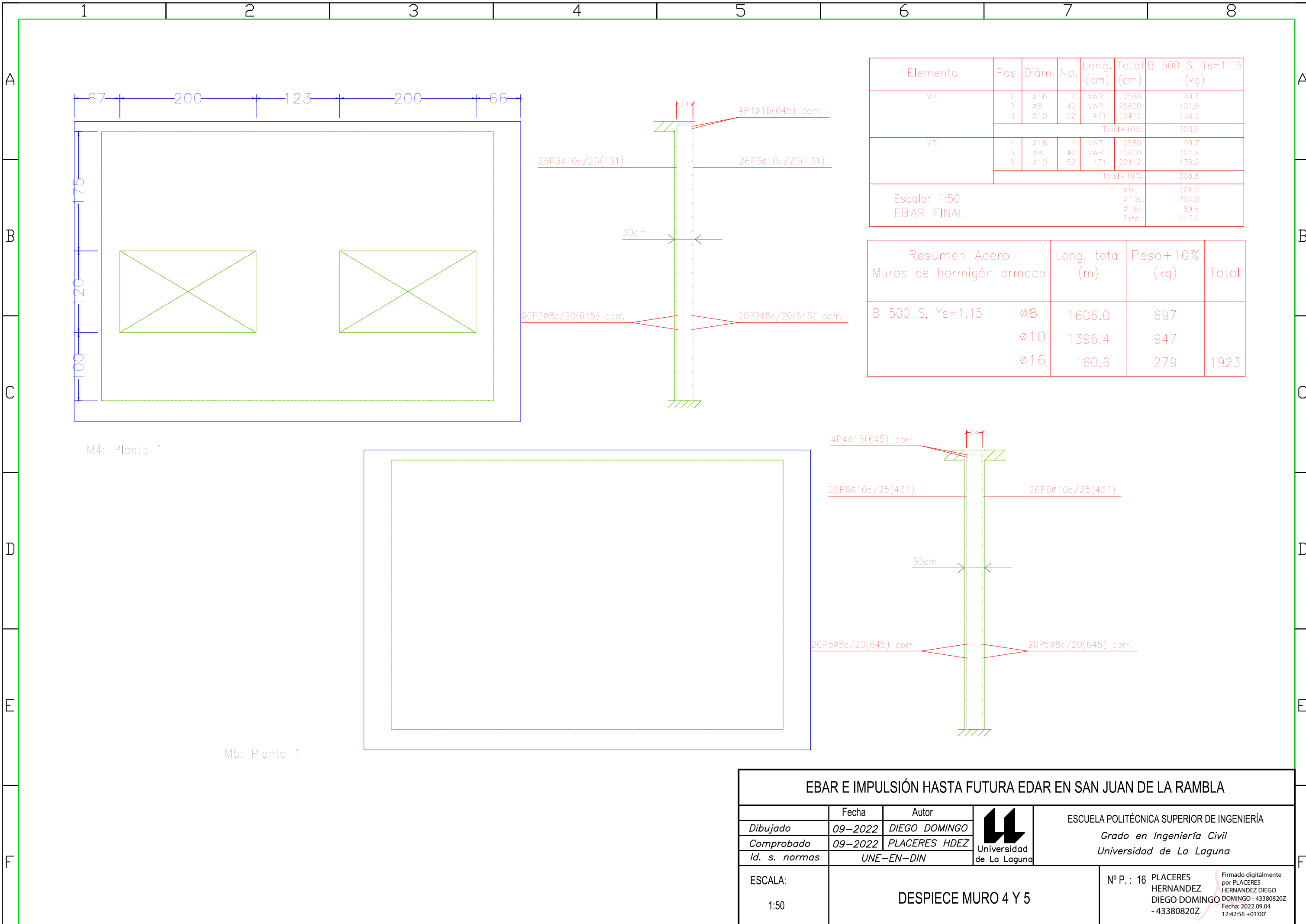
EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA				
Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
Dibujado	MES-AÑO			DIEGO DOMINGO
Comprobado	MES-AÑO			PLACERES HDEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	DESPIECE MURO 1 Y 2		Nº P. : 14 PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z Firmado digitalmente por PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z Fecha: 2022.09.04 12:42:15 +01'00'	
1:50				



M3: Planta 1

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
M3	1	Ø16	4	VAR.	4160	65.7
	2	Ø8	40	VAR.	41600	164.2
	3	Ø10	84	431	36204	223.2
Total+10%:						498.4
Escala: 1:50 EBAR FINAL					Ø8:	180.6
					Ø10:	245.5
					Ø16:	72.3
					Total:	498.4

EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA			
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	09-2022	DIEGO DOMINGO	
Id. s. normas	09-2022	PLACERES HDEZ	
UNE-EN-DIN		Firmado digitalmente por PLACERES HERNANDEZ HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z Fecha: 2022.09.04 12:42:35 +01'00'	
ESCALA:	DESPIECECE MURO 3		Nº P. : 15 PLACERES HERNANDEZ HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z
1:50			



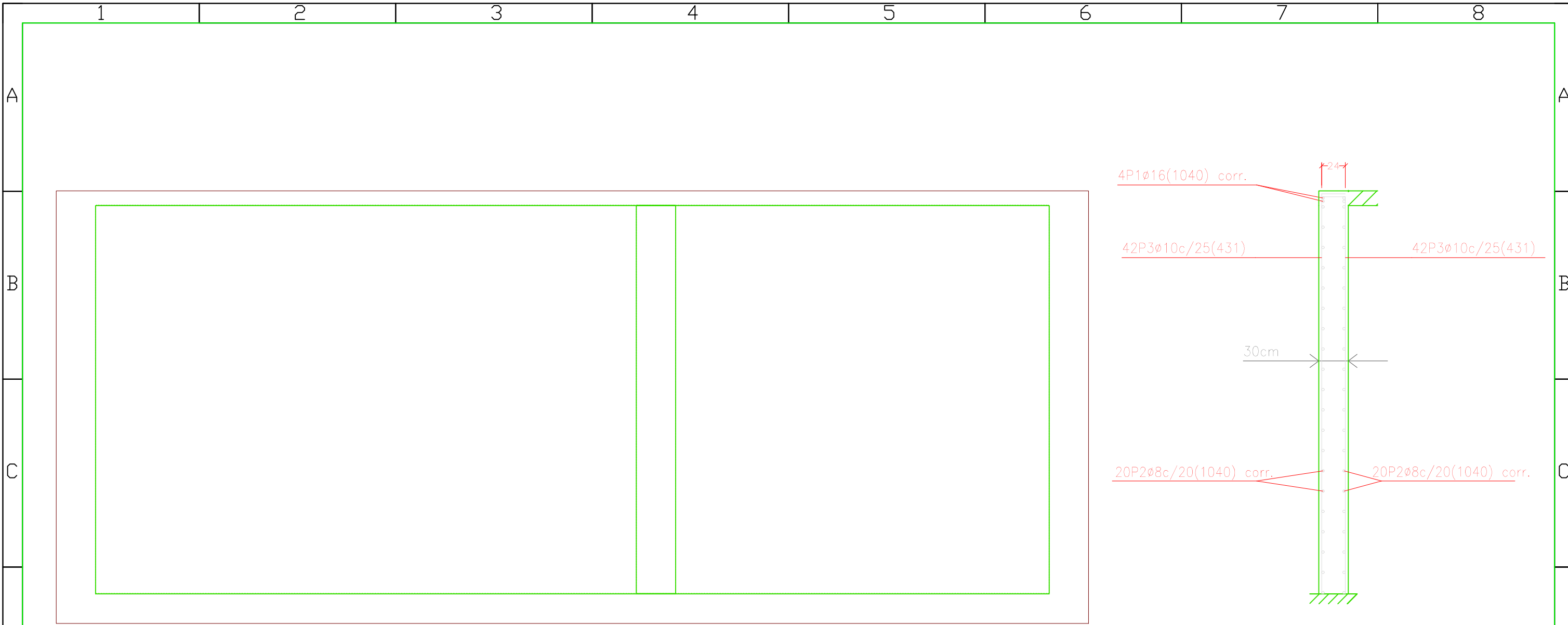
M4: Planta 1

M5: Planta 1

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
M4	1	ø16	4	VAR.	2580	40.7
	2	ø8	40	VAR.	25800	101.8
	3	ø10	52	431	22412	138.2
Total+10%:						308.8
M5	4	ø16	4	VAR.	2580	40.7
	5	ø8	40	VAR.	25800	101.8
	6	ø10	52	431	22412	138.2
Total+10%:						308.8
Escala: 1:50						ø8: 224.0
EBAR FINAL						ø10: 304.0
						ø16: 89.6
						Total: 617.6

Resumen Acero	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Muros de hormigón armado			
B 500 S, Ys=1.15	ø8	1606.0	697
	ø10	1396.4	947
	ø16	160.6	279
			1923

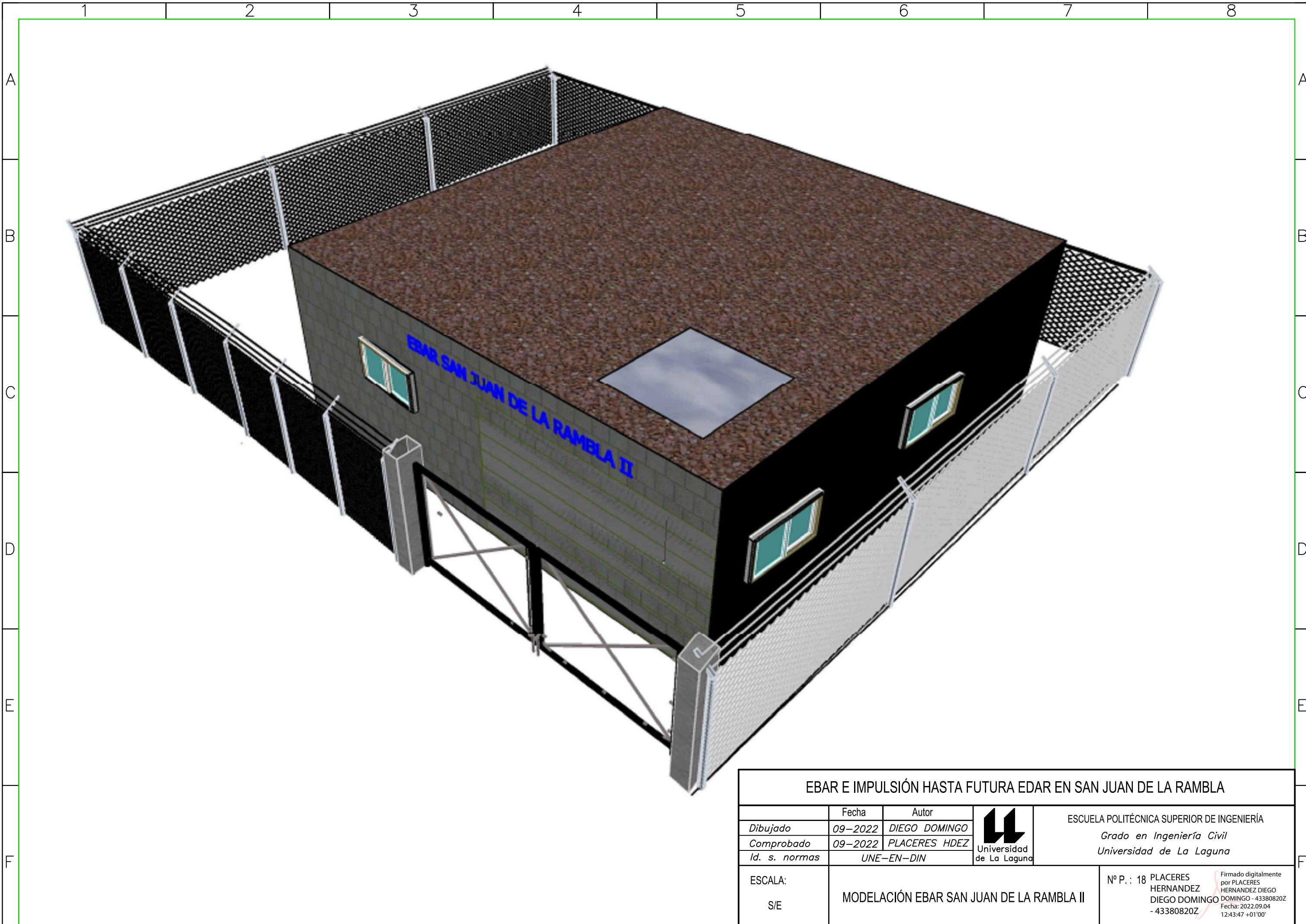
EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA				
Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
Dibujado	09-2022			DIEGO DOMINGO
Comprobado	09-2022			PLACERES HDEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	DESPIECE MURO 4 Y 5		Nº P. : 16 PLACERES HERNANDEZ HERNANDEZ DIEGO DOMINGO DOMINGO - 43380820Z - 43380820Z <small>Firmado digitalmente por PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z Fecha: 2022.09.04 12:42:56 +01'00'</small>	
1:50				



M3: Planta 1

Elemento	Pos.	Dióm.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
M3	1	Ø16	4	VAR.	4160	65.7
	2	Ø8	40	VAR.	41600	164.2
	3	Ø10	84	431	36204	223.2
Total+10%:						498.4
Escala: 1:50					Ø8:	180.6
EBAR FINAL					Ø10:	245.5
					Ø16:	72.3
					Total:	498.4

EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA			
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	09-2022	DIEGO DOMINGO	
Id. s. normas	09-2022	PLACERES HDEZ	
		UNE-EN-DIN	
ESCALA:	DESPIECECE MURO 3		Nº P. : 17 PLACERES HERNANDEZ HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z - 43380820Z
1:50			Firmado digitalmente por PLACERES HERNANDEZ HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z Fecha: 2022.09.04 12:43:24 +01'00'



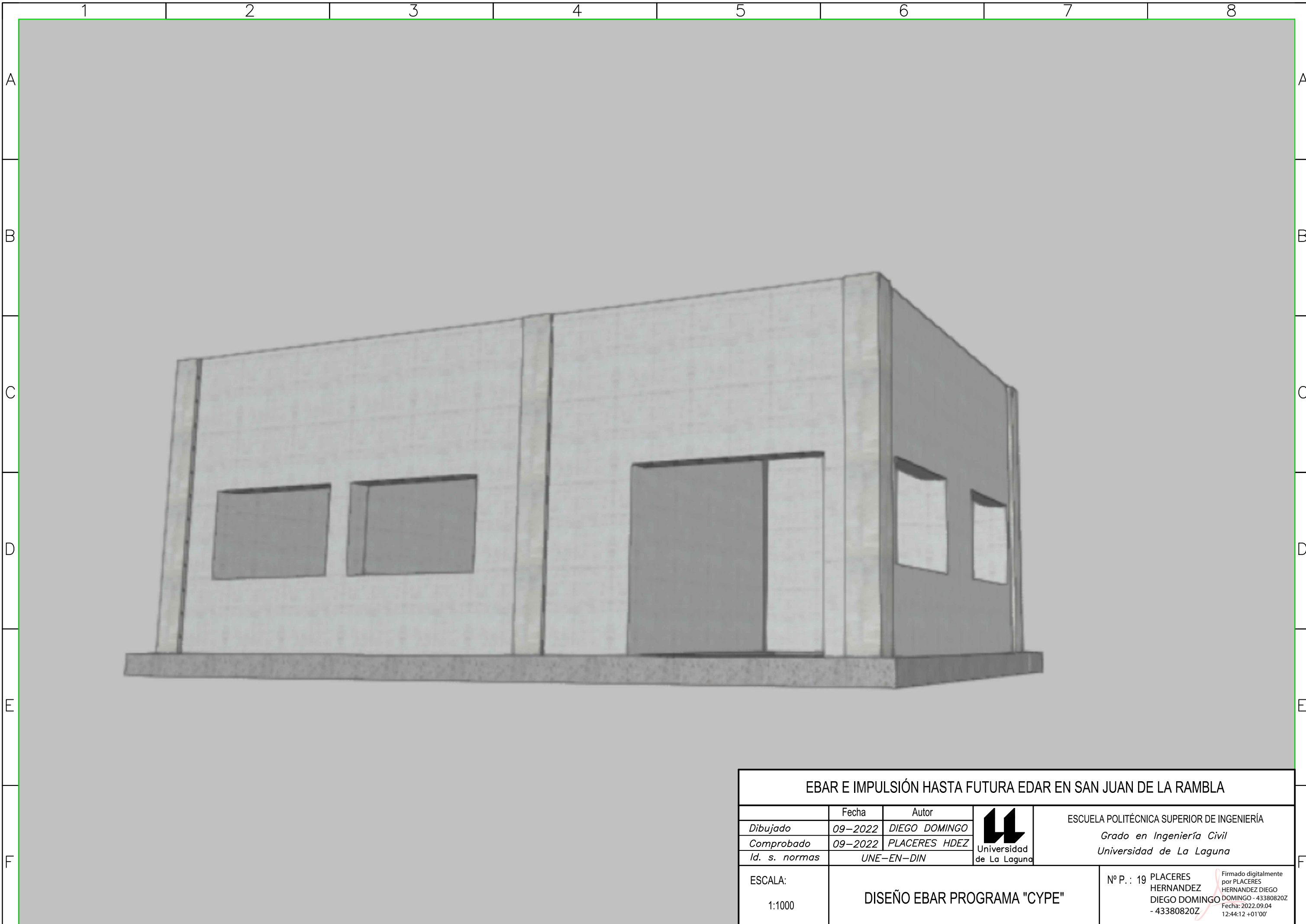
**EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA**

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	09-2022	DIEGO DOMINGO
<i>Comprobado</i>	09-2022	PLACERES HDEZ
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN	



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

ESCALA: S/E	MODELACIÓN EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II	Nº P. : 18 PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO -43380820Z	Firmado digitalmente por PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z Fecha: 2022.09.04 12:43:47 +01'00'
----------------	--	---	---



**EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA**

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	09-2022	DIEGO DOMINGO
<i>Comprobado</i>	09-2022	PLACERES HDEZ
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN	



Universidad de La Laguna

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

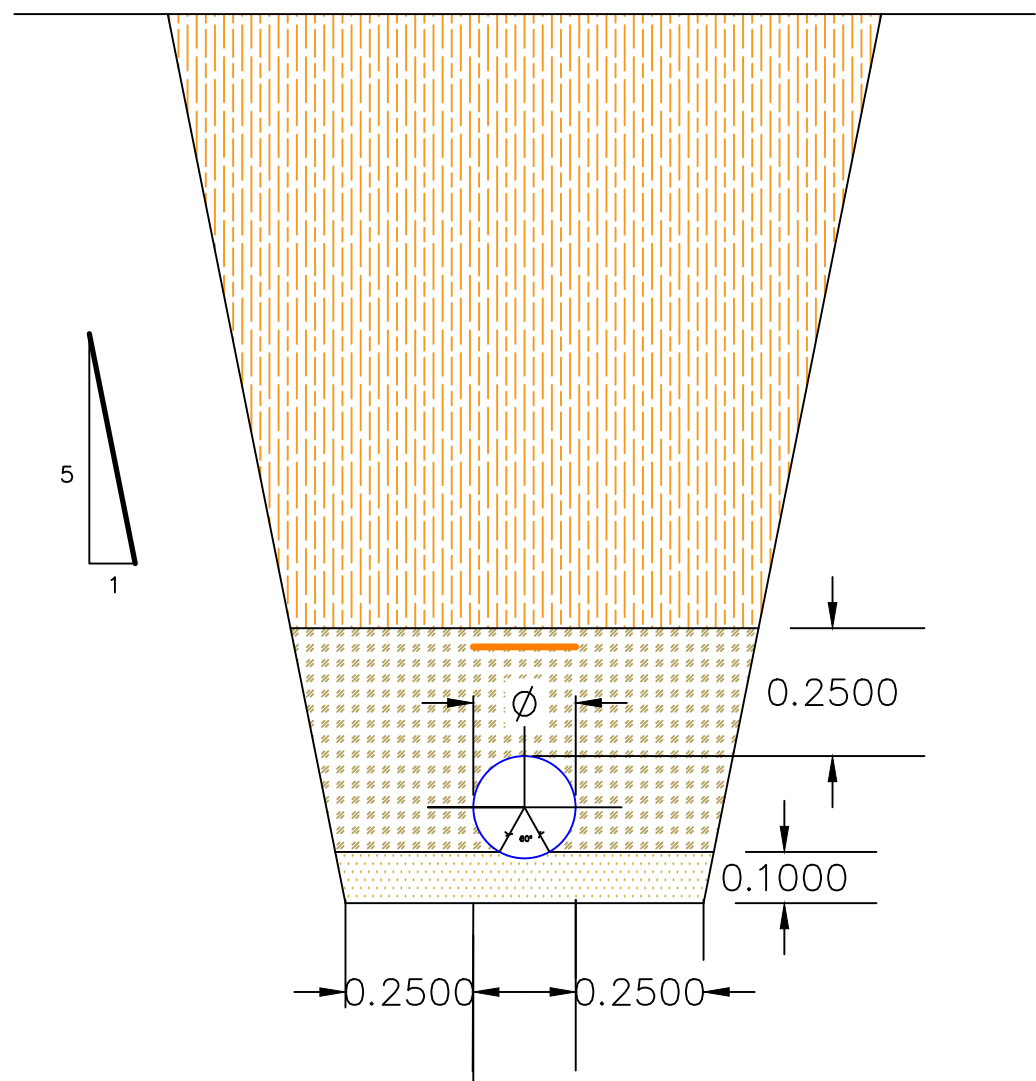
ESCALA:  
1:1000

**DISEÑO EBAR PROGRAMA "CYPE"**

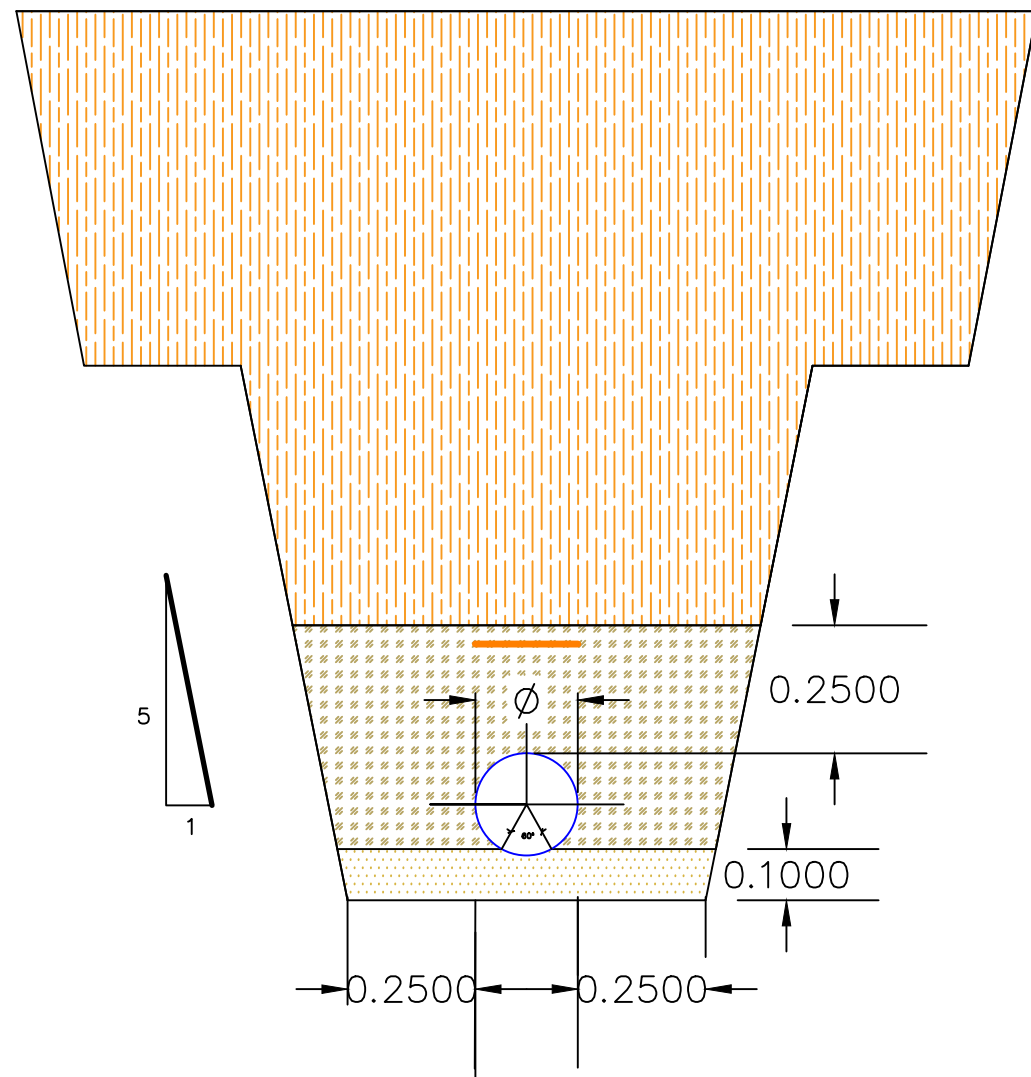
Nº P. : 19 PLACERES  
 HERNANDEZ  
 DIEGO DOMINGO  
 - 43380820Z

Firmado digitalmente por PLACERES HERNANDEZ DIEGO DOMINGO - 43380820Z  
 Fecha: 2022.09.04 12:44:12 +01'00'


### ZANJA TIPO



### ZANJA TIPO DOBLE BERMA PROFUNDIDADES > 4m



#### EBAR E IMPULSIÓN HASTA FUTURA EDAR EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	09-2022	DIEGO DOMINGO	
Comprobado	09-2022	PLACERES HDEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		

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

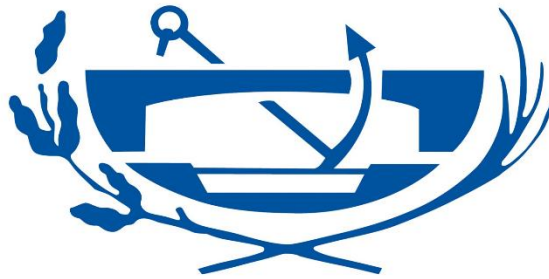
ESCALA:  
1:1000

#### ZANJAS TIPO

Nº P. : 20 PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO DOMINGO - 43380820Z  
- 43380820Z

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO - 43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
12:44:40 +01'00'





# Ingeniería Civil



## Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y  
CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN  
JUAN DE LA RAMBLA

## Documento N°3

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

**AUTOR:** Diego Domingo Placeres Hernández

**TUTOR:** Manuel Cruz Gámiz

A septiembre de 2022



## Índice:

1.	OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	10
1.1.	Objeto del pliego.....	10
1.2.	Alcance del pliego.....	10
1.3.	Interpretación del pliego.....	10
1.4.	Disposiciones Aplicables.....	10
1.5.	Documentos que definen las obras y relación entre ellos.....	12
2.	Condiciones de ejecución, medición y abono de las obras.....	12
2.1.	Demoliciones, desmontajes y movimientos de tierra.....	12
2.1.1.	Desbroce, recogida y limpieza de escombros.....	12
2.1.1.1.	Condiciones generales:.....	12
2.1.1.2.	Ejecución de las obras.....	13
2.1.1.3.	Transporte y almacenamiento:.....	13
2.1.1.4.	Criterio de medición y abono:.....	13
2.1.2.	Corte del pavimento.....	13
2.1.2.1.	Condiciones generales.....	13
2.1.2.2.	Ejecución de las obras:.....	13
2.1.2.3.	Normativa de obligado cumplimiento:.....	14
2.1.2.4.	Criterio de medición y abono:.....	14
2.1.3.	Escarificado del firme.....	14
2.1.3.1.	Condiciones generales:.....	14
2.1.3.2.	Ejecución de las obras:.....	14
2.1.3.3.	Normativa de obligado cumplimiento:.....	14
2.1.3.4.	Criterio de medición y abono:.....	14
2.1.4.	Demoliciones.....	14
2.1.4.1.	Descripción:.....	14
2.1.4.2.	Condiciones previas:.....	14
2.1.4.3.	Componentes:.....	14
2.1.4.4.	Ejecución:.....	14
2.1.4.5.	Normativa:.....	15
2.1.4.6.	Control.....	15
2.1.4.7.	Seguridad.....	15

2.1.4.8.	Criterio de abono y medición. ....	15
2.1.4.9.	Mantenimiento .....	15
2.1.5.	Excavación mecánica de terreno a cielo abierto. ....	15
2.1.5.1.	Ejecución de las obras: .....	15
2.1.5.2.	Normativa de obligado cumplimiento:.....	16
2.1.5.3.	Criterio de medición y abono: .....	16
2.1.6.	Excavación mecánica en zanjas y pozos. ....	16
2.1.6.1.	Ejecución de las obras. ....	16
2.1.6.2.	Normativa de obligado cumplimiento:.....	17
2.1.6.3.	Criterio de medición y abono: .....	17
2.1.7.	Excavación manual en zanjas y pozos.....	17
2.1.7.1.	Ejecución de las obras .....	17
2.1.7.2.	Normativa de obligado cumplimiento:.....	18
2.1.7.3.	Criterio de medición y abono: .....	18
2.1.8.	Terraplén y relleno con material procedente de desmonte o excavación. ....	18
2.1.8.1.	Condiciones generales: .....	18
2.1.8.2.	Materiales:.....	18
2.1.8.3.	Ejecución de las obras: .....	19
2.1.8.4.	Normativa de obligado cumplimiento:.....	19
2.1.8.5.	Criterio de medición y abono: .....	19
2.1.9.	Terraplén o relleno de préstamos. ....	19
2.1.9.1.	Condiciones generales: .....	19
2.1.9.2.	Materiales:.....	19
2.1.9.3.	Ejecución de las obras: .....	19
2.1.9.4.	Normativa de obligado cumplimiento:.....	20
2.1.9.5.	Criterio de medición y abono: .....	20
2.2.	Encofrado y desencofrado. ....	20
2.2.1.	Condiciones generales .....	20
2.2.2.	Materiales. ....	21
2.2.3.	Ejecución de las obras. ....	21
2.2.4.	Normativa de obligado cumplimiento.....	21
2.2.5.	Criterios de medición y abono. ....	21
2.3.	Aceros.....	22
2.3.1.	Definición. ....	22
2.3.2.	Características generales: .....	22

2.3.3.	Condiciones de suministro y almacenaje: .....	27
2.3.4.	Unidad y criterios de medición: .....	28
2.3.5.	Normativa de obligado cumplimiento:.....	28
2.4.	Hormigones y morteros.....	29
2.4.1.	Hormigones. ....	29
2.4.1.1.	Definición: .....	29
2.4.1.2.	Características generales: .....	29
2.4.1.3.	Características de los hormigones para pavimentos (hp):.....	31
2.4.1.4.	Condiciones generales suministro: .....	31
2.4.1.5.	Condiciones generales de almacenaje: .....	32
2.4.1.6.	Unidad y criterios de medición: .....	32
2.4.1.7.	Normativa de obligado cumplimiento:.....	32
2.4.2.	Morteros. ....	33
2.4.2.1.	Condiciones generales: .....	33
2.4.2.2.	Características:.....	33
2.4.2.3.	Transporte y almacenamiento: .....	34
2.4.2.4.	Criterio de medición y abono: .....	34
2.4.2.5.	Normativa de obligado cumplimiento:.....	34
2.5.	Tuberías.....	34
2.5.1.	Tuberías de PVC.....	34
2.5.1.1.	Definición .....	34
2.5.1.2.	Condiciones generales. ....	34
2.5.1.3.	Condiciones del proceso de ejecución:.....	35
2.5.1.4.	Unidad y criterios de medición: .....	36
2.5.1.5.	Normativa de obligado cumplimiento:.....	36
2.6.	Canalizaciones subterráneas de baja tensión.....	36
2.6.1.	Características y calidad de los materiales.....	36
2.6.1.1.	Condiciones generales .....	36
2.7.	Alumbrado público.....	40
2.7.1.	Características y calidad de los materiales.....	40
2.7.1.1.	Condiciones generales .....	40
2.7.1.2.	Conductores.....	41
2.7.1.3.	Columnas .....	41
2.7.1.4.	Luminarias .....	42
2.7.1.5.	Lámparas .....	43

2.7.1.6.	Arquetas.....	43
2.7.1.7.	Caja general de protección y medida (CGPM) .....	43
2.7.1.8.	Contadores o equipos de medida (EM).....	44
2.7.1.9.	Derivación individual (DI).....	44
2.7.1.10.	Dispositivo de control de potencia .....	45
2.7.1.11.	Dispositivos generales de mando y protección. Protecciones .....	45
2.7.2.	Condiciones de ejecución y montaje.....	47
2.7.2.1.	Conductores.....	47
2.7.2.2.	Columnas .....	47
2.7.2.3.	Luminarias .....	48
2.7.2.4.	Conexión con la red de distribución pública. ....	48
2.7.2.5.	Cuadros de alumbrado público .....	48
2.7.2.6.	Tomas de tierra .....	48
2.7.3.	Normativa de aplicación.....	48
2.7.4.	Criterio de medición y abono. ....	50
2.8.	Revestimientos.....	50
2.8.1.	Enfoscado. ....	50
2.8.1.1.	Descripción y característica .....	50
2.8.1.2.	Condiciones generales .....	50
2.8.1.3.	Condiciones de ejecución .....	50
2.8.1.4.	Ejecución.....	51
2.8.1.5.	Control y condiciones de aceptación o rechazo .....	52
2.8.1.6.	Normativa de aplicación .....	52
2.8.1.7.	Unidad y criterios de medición: .....	52
2.8.2.	Revoco pétreo monocapa .....	52
2.8.2.1.	Descripción .....	52
2.8.2.2.	Materiales.....	52
2.8.2.3.	Ejecución.....	52
2.8.2.4.	Normativa aplicable.....	55
2.8.2.5.	Unidad y criterios de medición .....	55
2.9.	Pinturas.....	55
2.9.1.	Descripción .....	55
2.9.1.1.	Materiales.....	55
2.9.1.2.	Ejecución.....	55
2.9.1.3.	Control, criterios de aceptación y rechazo .....	56

2.9.1.4.	Condiciones de conservación y mantenimiento .....	56
2.9.1.5.	Normativa aplicable.....	56
2.9.1.6.	Unidad y criterios de medición .....	56
2.10.	Instalaciones de fontanería. ....	56
2.10.1.	Descripción .....	57
2.10.2.	Materiales .....	57
2.10.3.	Ejecución.....	57
2.10.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo .....	58
2.10.5.	Condiciones de conservación y mantenimiento .....	58
2.10.6.	Normativa aplicable.....	58
2.10.7.	Unidad y criterios de medición .....	59
2.11.	Válvulas.....	59
2.11.1.	Válvula de compuerta en desagüe. ....	59
2.11.1.1.	Definición .....	59
2.11.1.2.	Características generales: .....	59
2.11.1.3.	Condiciones del proceso de ejecución:.....	59
2.11.1.4.	Unidad y criterios de medición: .....	59
2.11.1.5.	Normativa de obligado cumplimiento.....	59
3.	Disposiciones generales. ....	59
3.1.	Relaciones entre la propiedad y el contratista. ....	60
3.1.1.	Dirección de las obras. ....	60
3.1.2.	Funciones del director.....	60
3.1.3.	Facilidades a la dirección. ....	60
3.1.4.	Contratista y su personal de obra. ....	61
3.1.5.	Oficina de obra del contratista. ....	62
3.1.6.	Ordenes al contratista. ....	62
3.1.7.	Libro de Órdenes. ....	62
3.2.	Obligaciones generales del contratista.....	63
3.2.1.	Obligaciones sociales y laborales del contratista .....	63
3.2.2.	Contratación del personal .....	63
3.2.3.	Mantenimiento del precio contratado.....	64
3.2.4.	Seguridad y salud en las obras.....	64
3.2.5.	Servicios del contratista en obra.....	65
3.2.6.	Conocimiento del emplazamiento de las obras.....	66
3.2.7.	Conocimiento del proyecto y de la información suministrada. ....	66

3.2.8.	Servidumbres y permisos.....	66
3.2.9.	Protección del medio ambiente.....	67
3.2.10.	Obligaciones generales del contratista.....	67
3.2.11.	Pérdidas y averías en las obras.....	67
3.2.12.	Objetos hallados en las obras.....	68
3.2.13.	Documentación fotográfica.....	68
3.2.14.	Carteles de obra.....	68
3.3.	Documentación técnica del contrato.....	68
3.3.1.	Planos.....	68
3.3.2.	Planos a suministrar por el contratista.....	69
3.4.	Replanteo y programación de las obras.....	69
3.4.1.	Acto de comprobación del replanteo.....	69
3.4.2.	Replanteos.....	70
3.4.3.	Programa de trabajos.....	70
3.5.	Desarrollo y control de las obras.....	71
3.5.1.	Accesos a las obras.....	71
3.5.2.	Acceso a los tajos.....	71
3.5.3.	Instalaciones auxiliares de obra y obras auxiliares.....	72
3.5.4.	Maquinaria y medios auxiliares.....	72
3.5.5.	Almacenamiento de los materiales.....	73
3.5.6.	Acopio de materiales.....	73
3.5.7.	Métodos de construcción.....	74
3.5.8.	Secuencia y ritmo de los trabajos.....	74
3.5.9.	Trabajos nocturnos.....	75
3.5.10.	Control de calidad.....	75
3.5.11.	Recepción de materiales.....	76
3.5.12.	Materiales defectuosos.....	77
3.5.13.	Obras defectuosas o mal ejecutadas.....	77
3.5.14.	Trabajos no autorizados.....	78
3.5.15.	Conservación durante la ejecución de las obras.....	78
3.5.16.	Ensayos y reconocimientos.....	79
3.5.17.	Plazo de ejecución.....	79
3.6.	Abono de la obra ejecutada.....	79
3.6.1.	Contratos de adjudicación y pliego de condiciones técnicas.....	79
3.6.2.	Normas generales.....	79



3.6.3.	Medición de la obra ejecutada. ....	79
3.6.4.	Precios unitarios. ....	80
3.6.5.	Partidas alzadas. ....	81
3.6.6.	Valoración de la obra ejecutada. ....	82
3.6.7.	Obras construidas en exceso.....	82
3.6.8.	Obras ejecutadas en defecto.....	83
3.6.9.	Obras incompletas. ....	83
3.6.10.	Abonos a cuenta por materiales acopiados. ....	83
3.6.11.	Abonos a cuenta por instalaciones y equipo.....	83
3.6.12.	Cumplimiento de los plazos. ....	83
3.6.13.	Valoraciones unidades de obra defectuosas pero admisibles.....	84
3.7.	Modificación del contrato.....	84
3.7.1.	Contrato de adjudicación y pliego. ....	84
3.7.2.	Interrupción de las obras. ....	84
3.7.3.	Rescisión de las obras. ....	85
3.7.4.	Precios contradictorios. ....	85
3.7.5.	Modificaciones no autorizadas. ....	86
3.8.	Conclusión del contrato. ....	86
3.8.1.	Contrato de adjudicación y pliego de condiciones. ....	86
3.8.2.	Pruebas que deben efectuarse antes de la recepción. ....	86
3.8.3.	Recepción de las obras y plazo de garantía. ....	86
3.8.4.	Conservación de las obras durante el plazo de garantía. ....	87
3.8.5.	Medición general.....	87
3.8.6.	Liquidación de las obras. ....	87
3.8.7.	Garantía de las obras. ....	87



# **1. OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

## **1.1. Objeto del pliego.**

El objeto de este pliego es definir las condiciones que han de regir en la ejecución de las obras del Proyecto Constructivo **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN JUAN DE LA RAMBLA”**.

## **1.2. Alcance del pliego.**

- En todos los artículos del presente pliego se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos, en cuanto no se opongan a lo establecido en la legislación vigente.
- Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicables en dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y con las indicaciones que sobre el particular señale la Dirección Facultativa de la obra.

## **1.3. Interpretación del pliego.**

En una primera instancia y sin carácter limitativo, la interpretación del pliego corresponde a la Dirección Facultativa de las obras.

## **1.4. Disposiciones Aplicables.**

Además de las Normas técnicas españolas y extranjeras a las que, explícitamente se haga referencia en el articulado en este Pliego y en el contrato de adjudicación de las obras correspondientes, serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitativo, se señalan a continuación; en cuanto no modifiquen ni se oponga a lo que en este pliego se especifica.

1. 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, Por el que modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de prevención, y el R.D. 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 485/97, de 4 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
  - Normas de las Compañías Suministradoras.
  - Reglamentos vigentes para la Seguridad del Tráfico y cuantas disposiciones existan o impongan para esta obra los Servicios de Tráfico.
  - 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..
2. Además de lo especificado en este Pliego serán de aplicación las siguientes disposiciones:
- 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 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).
  - Real Decreto 230/1998, de 16 de Febrero, del Ministerio de la Presidencia (B.O.E. nº 61, 12/03/98)
  - Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)
  - Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del suelo del Centro de Estudios y experimentación de Obras Públicas. N.L.T.
  - Métodos de ensayo del Laboratorio Central de ensayo de materiales M.E.L.C.
  - Pliego de Condiciones Técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua de 1974 del M.O.P.U.
  - Instrucción para el control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas, I.C.F. 1971. (PCAG).
  - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. O.M. de 15 de Septiembre de 1986.
  - Instrucción de Carreteras de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T.
  - 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.
  - Instrucción para la fabricación y suministro del hormigón preparado EHPRE-72 aprobada por Orden de Presidencia del Gobierno de 5 de Mayo de 1972.
  - Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras, aprobada por O.M. de 28 de Febrero de 1972.
  - Normas UNE aprobadas por el IRANOR.
  - Reglamento de recipientes a presión (B.O.E. del 29.10.69).
  - UNE 60009, Clasificación de zonas en ambientes inflamables y explosivos.

- UNE 14.011. Clasificación de las soldaduras por rayos X. Defectos de las uniones soldadas.
  - UNE-EN 1401-1. Canalizaciones de PVC para saneamiento enterrado sin presión. - 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
3. El contratista está obligado al cumplimiento de todas las disposiciones vigentes de carácter social, tales como accidentes de trabajo, seguros sociales y enfermedad, subsidios familiares y de vejez, etc.

### **1.5. Documentos que definen las obras y relación entre ellos.**

Los planos incluidos en el Proyecto y en los Pliegos que definen las obras y sus estructuras anejas.

Lo mencionado en los Pliegos y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos y los Pliegos, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para respetar el espíritu o intención expuestos en los documentos del presente Proyecto, o que, por su uso y costumbre deben ser realizados no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra, sino que, por el contrario, deben ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliegos.

En lo referente a los precios, el Cuadro de Precios N° 1 tiene prelación sobre cualquier otro documento en cuanto al precio de cada unidad de obra.

En cualquier caso, los documentos del Proyecto tienen preferencia respecto a las disposiciones de carácter general.

## **2. Condiciones de ejecución, medición y abono de las obras.**

### **2.1. Demoliciones, desmontajes y movimientos de tierra.**

#### **2.1.1. Desbroce, recogida y limpieza de escombros.**

##### **2.1.1.1. Condiciones generales:**

El espesor de tierra, vegetal o no, a extraer será el fijado en el proyecto o el ordenado por la Dirección Facultativa. Deberá obtenerse una superficie idónea para el desarrollo de trabajos posteriores.

Se adoptarán medidas para evitar accidentes y daños en las construcciones existentes, vías o servicios públicos. La Dirección Facultativa fijará el tratamiento de pozos y agujeros del terreno.

El Contratista suministrará los medios materiales y humanos para efectuar el replanteo. Todos los replanteos se realizarán en presencia del Constructor, conforme a los planos del proyecto u órdenes de la Dirección Facultativa.

#### **2.1.1.2. Ejecución de las obras.**

Se eliminarán escombros, basuras y materiales extraños. Se retirarán árboles, plantas, raíces, hasta una profundidad > 50 cm bajo la superficie natural del terreno.

Ejecutadas las instalaciones y limpias las zonas de actuación, se realizará el replanteo general y nivelación del terreno. Este replanteo fijará los perfiles del terreno, como base para la medida de vaciados, excavaciones y terraplenes. El replanteo definitivo se realizará una vez ejecutados los vaciados, excavaciones y terraplenes.

Se trazarán las líneas principales, base para el trazado de los ejes de cuerpos o edificios aislados; a éstos se referirán los ejes de zanjas, muros, etc. Los ejes se marcarán con puntos que queden invariables durante la obra.

Se determinarán los perfiles del terreno, para obtener las tierras a desmontar o rellenar. Se marcarán alineaciones y rasantes en los puntos necesarios. Se señalará una línea de nivel invariable, que marcará el plano horizontal de referencia para el movimiento de tierras y apertura de zanjas.

La Dirección Facultativa y el Constructor firmarán el Acta de Replanteo de obra por triplicado. El Director Facultativo reflejará en ella si puede ejecutarse la obra. No podrá comenzarse la obra sin el Acta de Replanteo, con la autorización expresa en la misma para ejecutarla, salvo orden contraria de la Dirección Facultativa.

#### **2.1.1.3. Transporte y almacenamiento:**

Los productos resultantes del desbroce serán considerados como escombros y transportados a vertedero.

#### **2.1.1.4. Criterio de medición y abono:**

La limpieza y desbroce se medirá en metro cuadrado. Se medirán aparte los árboles y tocones eliminados.

### **2.1.2. Corte del pavimento.**

#### **2.1.2.1. Condiciones generales:**

La zona a cortar estará debidamente aislada y protegida, verificando la ausencia de personas en el radio de afección de las partículas que se desprenden del corte.

Se protegerán los elementos del servicio público que pudieran ser afectados.

#### **2.1.2.2. Ejecución de las obras:**

Se replantearán las zonas a cortar.

El corte será rectilíneo y de una profundidad suficiente que permita demoler el asfalto en su totalidad no presentando desperfectos ni rebabas.

Una vez realizado el corte se procederá a la limpieza de los restos de obra.

**2.1.2.3. Normativa de obligado cumplimiento:**

Será de aplicación el Real Decreto 1215/1997

**2.1.2.4. Criterio de medición y abono:**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones del proyecto

**2.1.3. Escarificado del firme.****2.1.3.1. Condiciones generales:**

Los equipos de maquinaria para la escarificación deberán ser propuestos por el Contratista y aprobados por el Director de las Obras.

Los productos removidos no aprovechables se transportarán a vertedero. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras, a propuesta del Contratista, quien se responsabilizará de los mismos y deberá obtener, a su cargo y costa, los oportunos contratos y permisos, de los cuales deberá entregar copia al Director de las Obras.

**2.1.3.2. Ejecución de las obras:**

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con las profundidades que estipulen el Proyecto o el Director de las Obras, no debiendo en ningún caso afectar esta operación a una profundidad menor de quince centímetros (15 cm), ni mayor de treinta centímetros (30 cm). Deberán señalarse y tratarse específicamente aquellas zonas en que la operación pueda interferir con obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno.

**2.1.3.3. Normativa de obligado cumplimiento:**

Será de aplicación lo preceptuado en el artículo 303 del PG-3 vigente.

**2.1.3.4. Criterio de medición y abono:**

La escarificación se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

**2.1.4. Demoliciones.****2.1.4.1. Descripción:**

Consisten en el derribo de todas las construcciones, pavimentos y obras de fábrica que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

**2.1.4.2. Condiciones previas:**

- Replanteo.
- Designación de elementos a demoler por el Director de Obra.

**2.1.4.3. Componentes:**

- Demolición de firmes.
- Demolición de edificaciones.
- Levantado de otros elementos

**2.1.4.4. Ejecución:**

Los trabajos de derribo se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra. El levantamiento del pavimento puede realizarse a mano, con martillo y barreta o con la ayuda de un perforador neumático, pudiendo adaptarse a la cabeza del aparato neumático diferentes piezas de corte; hoja ancha y cortante para pavimentos

bituminosos, de macadán o grava, un cortador de asfalto para cubiertas asfálticas y una barra en punta para pavimentos o cimentaciones de hormigón.

#### **2.1.4.5. Normativa:**

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. PG3/75. 301.

#### **2.1.4.6. Control.**

- Ensayos previos: No se exigen
- Forma y dimensiones: Las señaladas en los Planos
- Ejecución: Se controlará especialmente el cumplimiento de las medidas de seguridad

#### **2.1.4.7. Seguridad.**

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Protecciones colectivas: Señalización de obra y Normativa vigente para la utilización de maquinaria.

Protecciones personales: En función de las labores que se realicen.

#### **2.1.4.8. Criterio de abono y medición.**

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutados en obra, en el caso de demolición de edificaciones, y por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente demolidos y retirados de su emplazamiento, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma, en el caso de demoliciones de macizos.

La demolición de bordillos se medirá por metro lineal (m) realmente levantado, la demolición de aceras y de paredes por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### **2.1.4.9. Mantenimiento**

No se contempla.

### **2.1.5. Excavación mecánica de terreno a cielo abierto.**

#### **2.1.5.1. Ejecución de las obras:**

El Contratista notificará a la Dirección Facultativa el comienzo de la excavación, para que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias. Previo al inicio, el Contratista someterá, para su aprobación por la Dirección Facultativa, el programa de excavaciones, metodología y maquinaria a emplear.

No se podrá modificar el terreno adyacente sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

Se tomarán las precauciones necesarias para no disminuir la capacidad portante del terreno no excavado. Se extraerán las tierras o materiales que ofrezcan peligro de desprendimiento. Será responsabilidad del Contratista la estabilidad de taludes y paredes, así como el cálculo y dimensionamiento de entibaciones y sostenimientos. Utilizará apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos y demás medios que impidan deslizamientos y desprendimientos peligrosos para personas u obras. La Dirección Facultativa podrá ordenar su refuerzo o modificación.

Si apareciera agua, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares precisos para agotarla.



Los materiales de excavación podrán emplearse en rellenos, terraplenes, etc., según criterio de la Dirección Facultativa; el excedente se transportará a vertedero. No se podrá desechar ningún material sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

En los taludes se evitará dañar su superficie final y comprometer la estabilidad de la excavación final.

Los accesos de los vaciados serán clausurables y separados para peatones y vehículos de carga o máquinas. En ellos, las camillas de replanteo serán dobles en los extremos y estarán separadas <1 m del borde. Se utilizarán puntos de referencia que no sean afectados por el vaciado.

Se excavará hasta alcanzar la profundidad reflejada en los planos, poniendo el máximo cuidado en no dañar ni disminuir el estrato de cimentación por debajo de dicha profundidad. La Dirección Facultativa podrá modificar dicha profundidad, si lo estimase necesario. Se eliminarán del fondo los restos de tierra y trozos sueltos de roca. Se limpiarán y rellenarán las grietas y hendiduras con material compacto u hormigón. El excedente de tierras deberá ser retirado y transportado a los vertederos, quedando prohibida su acumulación en los bordes de los taludes

#### **2.1.5.2. Normativa de obligado cumplimiento:**

NTE-ADV. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados".

NTE-ADE. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones".

#### **2.1.5.3. Criterio de medición y abono:**

La unidad será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, obtenidos antes y después de su ejecución.

El exceso de excavación y ulterior relleno no se abonará al Contratista, si fuera causado por conveniencia de éste o por defecto en la ejecución del desmonte.

Se considera incluido en el precio: sostenimiento de terrenos y entibaciones, trabajos de nivelación, compactación, saneo del fondo y evacuación de aguas.

#### **2.1.6. Excavación mecánica en zanjas y pozos.**

##### **2.1.6.1. Ejecución de las obras.**

Se ajustará a las medidas y situación que, en los planos de obra, se especifiquen. Será replanteada con todo esmero; se empleará el sistema de camillas.

El Contratista notificará a la Dirección Facultativa el comienzo de la excavación, para que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias. Previo al inicio, el Contratista someterá, para su aprobación por la Dirección Facultativa, el programa de excavaciones, metodología y maquinaria a emplear. No se podrá modificar el terreno adyacente sin previa autorización de la Dirección Facultativa

Se excavará hasta alcanzar la profundidad reflejada en los planos, poniendo el máximo cuidado en no dañar ni disminuir el estrato de cimentación por debajo de dicha profundidad. La Dirección Facultativa podrá modificar dicha profundidad, si lo estima necesario. Si apareciera agua, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares precisas para agotarla.

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.

El Contratista ejecutará las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad y buena ejecución de los trabajos. La Dirección Facultativa podrá ordenar su refuerzo o modificación.

Será por cuenta del Constructor la reparación de averías producidas en las conducciones públicas o privadas. En las destinadas a instalaciones, los fondos se ejecutarán con las pendientes que figuren detalladas en los planos. Tras comprobarlas, se nivelará y apisonará el fondo, colocándose una capa del material especificado en los planos de detalle; sobre ésta, la tubería o conducción.

En las destinadas a cimentación, se eliminarán del fondo los restos de tierra y trozos sueltos de roca; se limpiarán y rellenarán las grietas y hendiduras con material compacto u hormigón. Si la cimentación se apoya en material cohesivo, los últimos 30 cm de excavación se efectuarán poco antes de cimentar.

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.

#### **2.1.6.2. Normativa de obligado cumplimiento:**

NTE-ADZ. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos".

#### **2.1.6.3. Criterio de medición y abono:**

La unidad será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, obtenidos antes de su ejecución.

Se considera incluido en el precio: sostenimiento de terrenos y entibaciones, trabajos de nivelación, compactación, saneo del fondo y evacuación de aguas.

El exceso de excavación y ulterior relleno no se abonará al Contratista, si fuera causado por conveniencia de éste o por defecto en la ejecución del desmonte.

Si el uso de maquinaria zanjadora variase el volumen de excavación previsto, ello no modificará la cuantía del abono.

### **2.1.7. Excavación manual en zanjas y pozos.**

#### **2.1.7.1. Ejecución de las obras**

Se ajustará a las medidas y situación que, en los planos de obra, se especifiquen. Será replanteada con todo esmero; se empleará el sistema de camillas.

El Contratista notificará a la Dirección Facultativa el comienzo de la excavación, para que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias. Previo al inicio, el Contratista someterá, para su aprobación por la Dirección Facultativa, el programa de excavaciones, metodología y maquinaria a emplear. No se podrá modificar el terreno adyacente sin previa autorización de la Dirección Facultativa

Se excavará hasta alcanzar la profundidad reflejada en los planos, poniendo el máximo cuidado en no dañar ni disminuir el estrato de cimentación por debajo de dicha profundidad. La Dirección Facultativa podrá modificar dicha profundidad, si lo estima necesario. Si apareciera agua, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares precisas para agotarla.

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 construir las y, en todo caso, conforme a la sección del proyecto. Las paredes laterales quedarán perfectamente recortadas; los fondos, perfectamente limpios y nivelados horizontalmente.

El Contratista ejecutará las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad y buena ejecución de los trabajos. La Dirección Facultativa podrá ordenar su refuerzo o modificación.

Será por cuenta del Constructor la reparación de averías producidas en las conducciones públicas o privadas. En las destinadas a instalaciones, los fondos se ejecutarán con las pendientes que figuren detalladas en los planos. Tras comprobarlas, se nivelará y apisonará el fondo, colocándose una capa del material especificado en los planos de detalle; sobre ésta, la tubería o conducción.

En las destinadas a cimentación, se eliminarán del fondo los restos de tierra y trozos sueltos de roca; se limpiarán y rellenarán las grietas y hendiduras con material compacto u hormigón. Si la cimentación se apoya en material cohesivo, los últimos 30 cm de excavación se efectuarán poco antes de cimentar.

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.

#### **2.1.7.2. Normativa de obligado cumplimiento:**

NTE-ADZ. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos".

#### **2.1.7.3. Criterio de medición y abono:**

La unidad será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, obtenidos antes de su ejecución.

Se considera incluido en el precio: sostenimiento de terrenos y entibaciones, trabajos de nivelación, compactación, saneo del fondo y evacuación de aguas.

El exceso de excavación y ulterior relleno no se abonará al Contratista, si fuera causado por conveniencia de éste o por defecto en la ejecución del desmonte.

Únicamente se aplicará esta unidad de obra en aquellas situaciones en que sea absolutamente imposible el empleo de medios mecánicos, y previa aprobación expresa por la Dirección de Obra. La excavación manual decidida por el Contratista se abonará como excavación mecánica.

#### **2.1.8. Terraplén y relleno con material procedente de desmonte o excavación.**

##### **2.1.8.1. Condiciones generales:**

El terreno a rellenar quedará, previamente, limpio de materia o tierra vegetal.

##### **2.1.8.2. Materiales:**

Las tierras a emplear procederán de desmontes o excavaciones realizadas en obra.

No se utilizarán los detritos o tierras sucias, ni escombros procedentes de derribos, salvo autorización de la Dirección Facultativa. No podrán utilizarse en ningún caso arcillas expansivas como material de relleno.

El material a emplear tendrá la clasificación de adecuado según lo dispuesto en el PG-3/75 y las modificaciones posteriores aprobadas.

#### **2.1.8.3. Ejecución de las obras:**

Previamente se procederá a un compactado del terreno natural, empleando cilindro vibrante y riego. Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para la correcta ejecución de la obra, al efecto de obtener una densidad superior a la del 95% P.M.

Se efectuará por tongadas horizontales, de espesor uniforme y suficientemente reducido, no superior a 30 cm, para obtener el grado de compactación deseado.

Durante las obras, la superficie de las tongadas tendrá la pendiente que asegure la evacuación de aguas. No se extenderá ninguna tongada hasta haber comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas, realizándose ensayos de medida de densidad "in situ".

Se prohibirá el tráfico de vehículos sobre el relleno hasta completarse la compactación.

#### **2.1.8.4. Normativa de obligado cumplimiento:**

- NLT-107/72. "Norma de ensayo Próctor normal".
- NLT-108/76. "Norma de ensayo Próctor modificado".
- NTE-AD. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes".
- NTE-AD. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones".
- NTE-CCT. "Cimentaciones. Contenciones: taludes".

#### **2.1.8.5. Criterio de medición y abono:**

Se abonarán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) realmente ejecutado, medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno.

No será de abono el volumen de relleno ocupado por los excesos de excavación no abonables. En los costes estarán incluidas todas las operaciones necesarias para la ejecución de la obra.

### **2.1.9. Terraplén o relleno de préstamos.**

#### **2.1.9.1. Condiciones generales:**

El terreno a rellenar quedará, previamente, limpio de árboles, matas o tierra vegetal.

#### **2.1.9.2. Materiales:**

El material a emplear será de préstamo, previa autorización de la Dirección Facultativa y será siempre de granulometría variada.

#### **2.1.9.3. Ejecución de las obras:**

Previamente se procederá a un compactado del terreno natural, empleando cilindro vibrante y riego. Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para la correcta ejecución de la obra, al efecto de obtener una densidad superior a la del 95% P.M.

Se efectuará por tongadas horizontales, de espesor uniforme y suficientemente reducido, no superior a 30 cm, para obtener el grado de compactación deseado. Durante las obras, la superficie de las tongadas tendrá la pendiente que asegure la evacuación de aguas. No se extenderá ninguna tongada hasta haber comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas, realizándose ensayos de medida de densidad "in situ".

Se prohibirá el tráfico de vehículos sobre el relleno hasta completarse la compactación.

#### **2.1.9.4. Normativa de obligado cumplimiento:**

- NLT-107/72. "Norma de ensayo Próctor normal".
- NLT-108/76. "Norma de ensayo Próctor modificado".
- NTE-AD. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes".
- NTE-AD. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones".
- NTE-CCT. "Cimentaciones. Contenciones: taludes".

#### **2.1.9.5. Criterio de medición y abono:**

Se abonará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) realmente ejecutado, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno.

No será de abono el volumen de relleno ocupado por los excesos de excavación no abonables.

En los costes estarán incluidas todas las operaciones necesarias para la ejecución de la obra

## **2.2. Encofrado y desencofrado.**

### **2.2.1. Condiciones generales**

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. En vigas horizontales llevará contraflecha.

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.

### **2.2.2. Materiales.**

Se apoyarán sobre correa de madera de sección  $>15 \times 7$  cm; ésta descansará sobre solera de hormigón o sobre terreno compactado.

### **2.2.3. Ejecución de las obras.**

Para encofrados de vigas, la separación de puntales será  $\geq 1$  metro. En elementos de gran luz se dispondrá la oportuna contraflecha.

Para vigas de anchura  $> 0,50$  m o canto  $> 1,20$  m, cada sopanda del fondo del encofrado se sustentará sobre dos puntales unidos por riostras.

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.

### **HORMIGÓN VISTO:**

Las tablas empleadas estarán unidas de forma que no pueda lavarse el hormigón por las juntas; tendrán un espesor  $> 3$  cm.

No se admitirán deformaciones de las piezas por falta de robustez del encofrado y su sujeción.

El Constructor realizará una cuidadosa ejecución del encofrado y su colocación y una adecuada supervisión técnica de todo el proceso.

### **2.2.4. Normativa de obligado cumplimiento.**

- EHE. "Instrucción de Hormigón Estructural".
- NTE-EME. "Estructuras de Madera: Encofrados".

### **2.2.5. Criterios de medición y abono.**

Se abonará por metros cuadrados ( $m^2$ ) 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 incluida en el precio correspondiente al m<sup>3</sup> de hormigón.

## **2.3. Aceros.**

### **2.3.1. Definición.**

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

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

### **2.3.2. Características generales:**

**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).

Medidas nominales:

Diámetro 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

Características mecánicas de las barras:

Designación	Clase de acero	Límite elástico $f_e$ en N/mm <sup>2</sup>	Carga unitaria de rotura $f_s$ en N/mm <sup>2</sup>	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros	Relación $f_s / f_e$ en 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

Composición química:

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



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 mm: 6,88 N/mm<sup>2</sup>
- 8 mm D 32 mm: (7,84-0,12 D) N/mm<sup>2</sup>
- D > 32 mm: 4,00 N/mm<sup>2</sup>
- Tensión de rotura de adherencia:
- D < 8 mm: 11,22 N/mm<sup>2</sup>
- 8 mm D 32 mm: (12,74-0,19 D) N/mm<sup>2</sup>
- D > 32 mm: 6,66 N/mm<sup>2</sup> Tolerancias:
- Sección barra:
- Para D 25 mm: 95% sección nominal
- Para D > 25 mm: 96% sección nominal
- Masa: ± 4,5% masa nominal
- Ovalidad:

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

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

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):

- Carga unitaria máxima:

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

- Límite elástico:  $85\% f_{máx} < f_{y'} < 95\% f_{máx}$ 
  - Alargamiento (carga máxima sobre base de longitud □ 200 mm): <3,5%
  - Estricción a ruptura:
  - Alambres lisos: > 25%
- Alambres grafilados: a simple vista
- Ensayo doblado-desdoblado (UNE 36-461):
- Pérdida de resistencia a tracción en alambres de D 5 mm o sección equivalente: 5%
- Número mínimo de doblados-desdoblados que debe soportar el alambre:
- Para obras hidráulicas o en ambientes corrosivos: 7
- Resto de casos: 3
- Relajación al cabo de 1000h a 20°C (UNE 36-422): > 2%

Tolerancias:

- Módulo de elasticidad: ± 7%

Las características geométricas y sus tolerancias deben ser las especificadas en la UNE 36-094.  
ACERO EN BARRAS PARA ARMADURAS ACTIVAS:

Sección maciza suministrada en forma de elementos rectilíneos. Características mecánicas de las barras (UNE 7-474):

- Carga unitaria máxima (f máx):  $\geq 980 \text{ N/mm}^2$
- Límite elástico  $f_y'$ :  $75\% f_{\text{máx}} \leq f_y' \leq 90\% f_{\text{máx}}$
- Alargamiento (carga máxima sobre base de longitud  $\geq 200\text{mm}$ ):  $\geq 3,5\%$
- Relajación al cabo de 1000 h a  $20^\circ\text{C}$  (UNE 36-422):  $\leq 3\%$
- Ensayo doblado-desdoblado (UNE 7-472): Sin roturas ni fisuras Tolerancias:
- Módulo de elasticidad:  $\pm 7\%$

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):

Carga unitaria máxima:

Cordones de 2 ó 3 alambres:

Designación	Serie de diámetros nominales	Carga unitaria máxima f máx (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

Cordones de 7 alambres:

Designación	Serie de diámetros nominales	Carga unitaria máxima f máx (N/mm <sup>2</sup> )
Y 1770 C	16	□ 1770
Y 1860 C	9,3 – 13 – 15,2 – 16	□ 1860

En relación al doblado-desdoblado, los alambres deben cumplir lo especificado en el apartado 32.5 de la EHE:

- Límite elástico  $88\% f_{\text{máx}} < f_y < 95\% f_{\text{máx}}$

- 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 < 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.

### **2.3.3. Condiciones de suministro y almacenaje:**

CONDICIONES GENERALES DE SUMINISTRO:

El fabricante debe facilitar para cada partida de acero:

En el caso de productos certificados:

El distintivo o certificado CCRR de acuerdo con el art. 1 de la norma EHE.

El certificado de adherencia para las barras y alambres corrugados (armaduras pasivas).

El certificado de garantía del fabricante que indique los valores mínimos de las características definidas en los arts. 31.2, 31.3, y 31.4 de la norma EHE.

El fabricante debe facilitar, si se le requiere, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida.

En el caso de productos no certificados (sin distintivo o certificado CCRR): Resultado del ensayo de las características mecánicas.

Resultado del ensayo de las características geométricas.

Resultado del ensayo de composición química (armaduras pasivas). Certificado específico de adherencia (armaduras pasivas)

CONDICIONES GENERALES DE ALMACENAJE:

Antes de su utilización y en especial después de periodos largos de almacenamiento en la obra, se debe inspeccionar la superficie para comprobar que no haya alteraciones superficiales.

ARMADURAS PASIVAS:

Durante el transporte y el almacenamiento, las armaduras se protegerán adecuadamente de la lluvia, la humedad del suelo y de la agresividad de la atmósfera ambiental.

Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.

La pérdida de peso después de la eliminación de óxido superficial con cepillo de alambres será menor al 1%.

ARMADURAS ACTIVAS:

Alambres:

Suministro: En rollos

- Diámetro del bobinado: 250 diámetro alambre
- Flecha máxima inferior en una base de 1 m: < 300 mm
- Presencia de soldaduras realizadas después del tratamiento térmico anterior al trefilado: Nula.

Barras:

- Suministro: En tramos rectos

Cordones de 2 ó 3 alambres:

- Suministro: En rollos
- Diámetro interior de rollo: 600 mm

Cordones de 7 alambres:

- Suministro: En rollos, bobinas o carretes

Almacenamiento: En locales ventilados sin contacto directo con el suelo ni con las paredes.

Se deben clasificar según los tipos, las clases y los lotes de procedencia.

#### **2.3.4. Unidad y criterios de medición:**

ACERO EN BARRAS LISAS O CORRUGADAS, O CORDONES ADHERENTES: Se abonará por kg de peso necesario suministrado en la obra.

ACERO EN CORDONES NO ADHERENTES: Se abonará por m de longitud medida según las especificaciones de la D.T.

#### **2.3.5. 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.

## 2.4. Hormigones y morteros.

### 2.4.1. Hormigones.

#### 2.4.1.1. 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.

#### 2.4.1.2. Características generales:

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben cumplir las prescripciones de la EHE y el PG 3/75 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 kg/m<sup>3</sup>, 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 N/mm<sup>2</sup>

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: 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: 200 kg/m<sup>3</sup>.
- Obras de hormigón armado: 250 kg/m<sup>3</sup>.
- Obras de hormigón pretensado: 275 kg/m<sup>3</sup>.
- En todas las obras: 400 kg/m<sup>3</sup>.

La relación agua/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 relación agua/cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Hormigón en masa: 0,65 kg/m<sup>3</sup>.
- Hormigón armado: 0,65 kg/m<sup>3</sup>.
- Hormigón pretensado: 0,60 kg/m<sup>3</sup>. Asiento en el cono de Abrams (UNE 83-313):
- Consistencia seca: 0 - 2 cm.
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm.
- Consistencia blanda: 6 - 9 cm.
- Consistencia fluida: 10-15 cm.

El ión cloro total aportado por los componentes de un hormigón no puede exceder:

- Pretensado: 0,2% peso del cemento
- Armado: 0,4% peso del cemento
- En masa con armadura de fisuración: 0,4% peso del cemento

Asiento en el cono de Abrams:

- Consistencia seca: Nulo
- Consistencia plástica o blanda:  $\pm 1$  cm
- Consistencia fluida:  $\pm 2$  cm

#### **2.4.1.3. Características de los hormigones para pavimentos (hp):**

La designación del hormigón será:

HP (hormigones para pavimentos carreteras)- n<sup>o</sup>: Resistencia a la flexotracción al cabo de 28 días (UNE 83-301 y UNE 83-305).

Contenido de cemento: 300 kg/m<sup>3</sup>

Relación agua/cemento: 0,55

#### **2.4.1.4. Condiciones generales suministro:**

El suministro se realizará en camiones hormigonera.

El hormigón llegará a la obra sin alteraciones en sus características, formando una mezcla homogénea y sin haber iniciado el fraguado.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias de que puedan alterar la composición original.

El suministrador debe entregar con cada carga una hoja donde figuren, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central que ha elaborado el hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.



- Fecha de entrega.

Nombre del peticionario y del responsable de la recepción

- Especificaciones del hormigón: Resistencia característica

Hormigones designados por propiedades:

Designación de acuerdo con el art. 39.2 de la EHE

Contenido de cemento en kg/m<sup>3</sup> (con 15 kg de tolerancia)

Hormigones designados por dosificación:

Contenido de cemento por m<sup>3</sup>

Tipo de ambiente según la tabla 8.2.2 de la EHE

Relación agua/cemento (con 0,02 de tolerancia)

Tipo, clase y marca del cemento

Tamaño máximo del árido

Consistencia

Tipo de aditivos según UNE-EN 934-2, si los hay

Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación de que no hay

- Designación específica del lugar de suministro

Cantidad de hormigón que compone la carga, en m<sup>3</sup> de hormigón fresco Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga

- Hora límite de uso del hormigón

#### **2.4.1.5. Condiciones generales de almacenaje:**

No se puede almacenar.

#### **2.4.1.6. Unidad y criterios de medición:**

Se abonará por m<sup>3</sup> realmente ejecutado, medido sobre planos conforme a las secciones de proyecto.

#### **2.4.1.7. Normativa de obligado cumplimiento:**

- EHE-08 "Instrucción de Hormigón Estructural" aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.

- 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 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).

- Orden Circular 311/90 C y E del MOPU (D.G.C.) de 23.3.90 sobre pavimentos de hormigón vibrado.

## 2.4.2. Morteros.

### 2.4.2.1. 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 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°.

### 2.4.2.2. Características:

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; estará de acuerdo con el siguiente cuadro:.

TIPO	Cemento	Cal	Picón	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

#### **2.4.2.3. Transporte y almacenamiento:**

Se construirán cobertizos para contener la maquinaria y materiales a emplear. Sus dimensiones serán suficientes para almacenar el mortero hasta su empleo.

#### **2.4.2.4. Criterio de medición y abono:**

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>).

No será de abono directo, a menos que se defina como unidad independiente. Se medirá y abonará en metros cúbicos realmente colocados.

#### **2.4.2.5. Normativa de obligado cumplimiento:**

- EHE-08 "Instrucción de Hormigón Estructural" aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.

### **2.5. Tuberías.**

#### **2.5.1. Tuberías de PVC.**

##### **2.5.1.1. Definición**

Ejecución de redes de saneamiento y pluviales con tubería de PVC-teja colocados enterrados. La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Comprobación del lecho de apoyo de los tubos. Bajada de los tubos al fondo de la zanja.

Unión de los tubos.

Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

##### **2.5.1.2. Condiciones generales.**

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en el proyecto., quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en el proyecto.

En los tubos empalmados con junta mecánica, se conseguirá la estanqueidad necesaria por la compresión de las juntas elastoméricas contra la superficie exterior del tubo al apretar los pernos del accesorio de unión.

La junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte  $\leq 3$  mm.

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.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

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 a al menos un metro.

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

Por encima del tubo habrá un relleno de material compactado, que cumplirá las especificaciones de este pliego.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: 100 cm
  - En zonas sin tráfico rodado: 60 cm Anchura de la zanja:  $\square$  diámetro exterior + 50 cm
- Presión de la prueba de estanqueidad: 1 kg/cm<sup>2</sup>

### **2.5.1.3. Condiciones del proceso de ejecución:**

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa podrá examinarla, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en el proyecto. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes. El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

En los tubos empalmados con junta mecánica, se realizará un rebaje en el fondo de la zanja, en la zona de unión, con el fin de que el tubo descansa sobre una generatriz de su cuerpo y no sobre sus extremos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir el correcto funcionamiento del tubo (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

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.

Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

#### **2.5.1.4. Unidad y criterios de medición:**

Se abonará por metro lineal (ml) realmente instalado, medida según las especificaciones de la D.F., 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 en los cambios de dirección.

Este criterio incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas a llevar a cabo a la tubería instalada.

#### **2.5.1.5. Normativa de obligado cumplimiento:**

- PPTG-TSP-86 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- 5.1-IC 1965 Instrucción de Carreteras. Drenaje.
- 5.2-IC 1990 Instrucción de Carreteras. Drenaje superficial.

## **2.6. Canalizaciones subterráneas de baja tensión.**

### **2.6.1. Características y calidad de los materiales.**

#### **2.6.1.1. Condiciones generales**

#### **CONDUCTORES ENTERRADOS EN ACERAS Y PEATONALES**

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 10 cm de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena cuyos granos tengan dimensiones de 2 a 3 mm como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Ingeniero Director, será necesario su cribado.

Sobre los conductores se colocará una protección mecánica constituida por bloques de hormigón vibrado de 50x25x6 cm colocados en el sentido del cable. Encima de esta protección se tenderá otra capa con tierra procedente de la excavación, de 20cm de espesor apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta última capa, se extenderá una banda de polietileno de color amarillo-naranja, por la que se advierta la presencia

de cables eléctricos, tal y como se establece en la Norma NUECSA 057-150-1 A. A continuación y hasta un nivel de 15 cm bajo la rasante de la acera, se rellenará el resto de la zanja mediante tierra procedente de la excavación, compactando la misma con medios mecánicos, llevándose a cabo el regado de dichas capas de tierra siempre y cuando fuese necesario para adquirir la correcta consistencia del terreno.

Por último, se extenderá una capa de hormigón en masa de 20 N/mm<sup>2</sup> y 10 cm de espesor, sobre la que se colocará el pavimento o se repondrá el anteriormente colocado.

Los conductores deberán estar enterrados a profundidad no inferior a 0,90 m, excepción hecha en el caso en que se atraviesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Todos los cables deben tener una protección (ladrillos, medias cañas, tejas, losas de piedra, etc. formando bovedillas) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

#### CONDUCTORES ENTUBADOS BAJO CALZADAS, ACERAS Y PEATONALES.

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de cemento, fibrocemento, fundición de hierro, PVC, etc. de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o del haz de cables.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelado cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar posible acumulación de agua a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape con relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ò 20 m según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 m en las que se interrumpirá la continuidad de los tubos. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta 2m para Alta Tensión.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado; provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios. CRUCES DE CALZADAS.

Los cables se instalarán en el interior de tubulares al objeto de:

Asegurar una protección mecánica eficaz frente a los elevados esfuerzos de aplastamiento a que está sometido el terreno.

Evitar una nueva excavación para el paso de otra nueva línea o reparación de la existente.

Teniendo en cuenta la profundidad a que se harán los cruces y dependiendo del número de tubos, así será la profundidad y ancho de la zanja, teniendo como base que la profundidad mínima del cable ha de ser de 1 m.

Los tubos de cemento o fibrocemento, hierro o PVC se instalarán sobre una capa de hormigón de 10 cm de espesor. Una vez colocados los tubos en posición horizontal y recta, se recubrirá toda la zanja con hormigón hasta una altura de 10 cm inferior al de la calzada, para rellenar ésta con pavimento asfáltico.

La superficie interna de los tubos será lisa. Deberá preverse para futuras ampliaciones varios tubos de reserva dependiendo de la zona y situación del cruce. El número de tubos de reserva quedará establecido en el documento de la memoria descriptiva y quedará sujeto a criterio de la Compañía Suministradora.

Un especial cuidado ha de observarse en la salida de los cables del interior de los tubulares, para evitar el cizallamiento de los mismos, caso de producirse movimientos del terreno.

Los extremos de los tubos de reserva quedarán tapados y en su longitud es importante dejar dispositivos pasantes (cables de acero galvanizado de 2,5 mm. de diámetro como mínimo). Estos extremos deberán llegar hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación. En las salidas, los conductores se situarán en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.

Siempre que la profundidad de la zanja bajo la calzada sea inferior a la reglamentaria se utilizarán tubos de hierro o chapas metálicas, sobre los tubos que aseguren resistencia mecánica equivalente.

#### CRUCES DE GARAJES.

En los cruces de entrada de garajes, se preverá igual número de tubos en el caso de los cruces de calzadas, radicando la diferencia en la terminación, la cual se llevará a cabo según lo que se establezca en las Normas subsidiarias del Ayuntamiento en donde se estén llevando a cabo las Obras.

#### CRUCES CON CURSOS DE AGUAS.

Los cruces con cursos de agua, deberán proyectarse con todo detalle, solicitándose, en los casos que fuesen necesarios, autorización de paso de línea subterránea de Alta Tensión al Consejo Insular de Aguas del Cabildo Insular, en donde se estén llevando a cabo las obras en escrito dirigido al Sr. Presidente, incluyendo croquis de la zona, con la posible solución de paso adoptada.

Aún así, la conducción deberá ser enterrada, con protección de hormigonado, como mínimo a 1.50 m por debajo de la solera del cauce, la cual deberá quedar como en su anterior estado.

## CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m. Sin embargo, para los casos particulares de cruzamientos de conductores de Alta Tensión, con los de Baja Tensión en los que no se puedan mantener la distancia anteriormente establecida, los conductores de Baja Tensión irán separados de los de Alta Tensión mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales incombustibles y adecuada resistencia.

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m de un empalme del cable.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de 30 cm.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas, la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

3 m en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm, reduciéndose dicho mínimo a 1 m en el caso particular que el tramo de conducción esté contenida en una protección de no más de 100 m.

1 m en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1 m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que se indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.



En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir, excepto en lo indicado posteriormente, una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m en cables interurbanos o a 0,30 m en cables urbanos.

Se puede admitir incluso una distancia mínima de 0,15 m a condición de que el cable de energía sea fácil y rápidamente separado, y eficazmente protegido mediante tubos de hierro de adecuada resistencia mecánica y 2 mm de espesor como mínimo, protegido contra la corrosión. En el caso de paralelismo con cables de telecomunicación interurbana, dicha protección se refiere también a éstos últimos.

Estas protecciones pueden no utilizarse, respetando la distancia mínima de 0,15 m, cuando el cable de energía se encuentra en una cota inferior a 0,50 m respecto a la del cable de telecomunicación.

Las reducciones mencionadas no se aplican en el caso de paralelismo con cables coaxiales, para los cuales es taxativa la distancia mínima de 0,50 m medida sobre la proyección horizontal.

En cuanto a los fenómenos inductivos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables o la longitud máxima de los cables situados paralelamente está limitada por la condición de que la f.e.m. inducida sobre el cable de telecomunicación no supere el 60% de la mínima tensión de prueba a tierra de la parte de la instalación metálicamente conectada al cable de telecomunicación.

En el caso de galerías practicables la colocación de los cables de energía y de telecomunicación se hace sobre apoyos diferentes, con objeto de evitar cualquier posibilidad de contacto directo entre los cables.

## **2.7. Alumbrado público.**

### **2.7.1. Características y calidad de los materiales.**

#### **2.7.1.1. Condiciones generales**

Como regla general, todas las obras se ejecutarán con materiales de calidad reconocida y siguiendo las reglas de la buena construcción sancionadas por la costumbre.

Los materiales cumplirán con las especificaciones de las normas UNE que les correspondan y que sean señaladas como de obligado cumplimiento en la Instrucción MI-BT-044 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y lo que establezca el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y la reglamentación vigente.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Ingeniero Director.

Durante la ejecución de las obras, los puntos de Alumbrado existentes deberán permanecer en servicio durante las horas de funcionamiento con las Reglamentarias protecciones. Se garantizará, con cargo al contratista, una iluminación mínima adecuada de la vía objeto del proyecto en caso de que exista la necesidad de sustituir el alumbrado existente. Se tendrá especial cuidado en zonas conflictivas.

### **2.7.1.2. Conductores**

Los cables utilizados en la instalación serán unipolares con conductores de cobre y tensiones nominales de 0,6/1 kV.

La sección mínima a emplear en los conductores de los cables será de 6 mm<sup>2</sup> (fase y neutro) y 16 mm<sup>2</sup> (protección). En distribuciones trifásicas, para conductores de fase de sección superior a 6 mm<sup>2</sup>, la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07 (respetando el mínimo de 16 mm<sup>2</sup>).

El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro, no podrá ser utilizado por ningún otro circuito.

Todos los circuitos estarán protegidos individualmente, con corte omnipolar, tanto contra sobrecargas como contra corrientes de defecto a tierra.

La instalación eléctrica será del tipo subterráneo y se empleará para ello sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables serán de las características especificadas en la UNE 21123.

Los circuitos discurrirán por el interior de tubería de PVC colocada en canalización en zanja o muro, teniendo sus registros en arquetas dotadas de tapas de PVC reforzada con fibra de vidrio.

Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

### **2.7.1.3. Columnas**

Los soportes de luminarias de alumbrado exterior se ajustarán a la normativa vigente R.D. 2642/1985 sobre báculos y columnas de acero. Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones se dimensionarán de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad inferior a 2,5, considerando las luminarias completas instaladas en el soporte.

Los soportes deberán poseer una abertura de dimensiones adecuadas al equipo eléctrico para acceder a los elementos de protección y maniobra; la parte inferior de dicha abertura estará situada, como mínimo, a 0,30 m de la rasante, y estará dotada de puerta o trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 (EN 60529) e IK 10 según UNE-EN 50.102. La puerta o trampilla solamente se podrá abrir mediante el empleo de útiles especiales y dispondrá de un borne de tierra cuando sea metálica.

La instalación eléctrica en el interior de los soportes deberá cumplir los siguientes aspectos:

Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup>, y de tensión asignada de 0,6/1 kV, como mínimo; no existirán empalmes en el interior de los soportes.

En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo u otro sistema que lo garantice.

La conexión a los terminales estará hecha de forma que no ejerza sobre los conductores ningún esfuerzo de tracción. Para las conexiones de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.

#### **2.7.1.4. Luminarias**

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes a la norma UNE-EN 60.598 – 2- 3 y la UNE-EN 60.598 –2-5.

La instalación contempla un tipo de luminaria, distribuida por los viarios previstos.

Las características de cada una se encuentran detalladas en el documento PRESUPUESTO y en el documento PLANOS se encuentra su ubicación.

Luminarias	Altura de montaje	Potencia (W/ud)	Unidades
Schröder, mod. Ampera Leds osimilar equivalente	Sobre báculo a 6,00m.	153	55

Se han proyectado 5 circuitos de alumbrado para la alimentación a todos los puntos de luz previstos. Los circuitos partirán del Cuadro General de Mando y Protección de alumbrado público previsto. A partir de estos circuitos se llevarán a cabo las derivaciones correspondientes para la alimentación a todos los puntos de luz exteriores.

En el documento PLANOS se puede ver la distribución del alumbrado, los circuitos y la ubicación del cuadro general de mando y protección.

La conexión se realizará mediante cables flexibles, que penetren en la luminaria con la holgura suficiente para evitar que las oscilaciones de ésta provoquen esfuerzos perjudiciales en los cables y en los terminales de conexión, utilizándose dispositivos que no disminuyan el grado de protección de luminaria IP X3 según UNE 20.324.

Los equipos eléctricos de los puntos de luz para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP-54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102. Las entradas y salidas de cables serán por la parte inferior de la envolvente.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general. Para el acceso al interior de las luminarias que están instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales.

Las luminarias a instalar serán de Clase I o de Clase II.

Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup> en cobre.

Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90; asimismo, deberá estar protegido contra sobreintensidades.

No existe alumbrado existente en la zona que pueda desvirtuar el alumbrado previsto en el presente proyecto.

#### **2.7.1.5. Lámparas**

Las únicas lámparas permitidas para el alumbrado vial serán de Vapor Sodio Alta Presión o de Baja Presión.

El alumbrado ornamental de edificios públicos, monumentos y jardines así como el alumbrado de instalaciones deportivas y de recreo podrá realizarse con cualquier tipo de lámparas.

#### **2.7.1.6. Arquetas**

Con el objeto de permitir el enhebrado y registro del circuito, se dispondrán a lo largo de la canalización, arquetas A-2 y A-1.

Todas las arquetas estarán dotadas de cerco y tapa de fundición dúctil.

El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

#### **2.7.1.7. Caja general de protección y medida (CGPM)**

Es la caja (armario) que alberga, en un solo elemento, la caja general de protección y el equipo de medida, señalando el principio de la instalación propiedad del usuario.

Al armario se conectará la correspondiente acometida.

La caja o armario se cerrará con una puerta con grado de protección IK 09 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Se comprobará que sea de doble aislamiento, de tipo exterior (intemperie).

La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 0,30 m del suelo y a un máximo de 0,90 m, medidos en el eje vertical. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de la acometida subterránea de la red general. Las entradas y salidas se realizarán por la parte inferior lateral de la caja.

La CGPM será del tipo utilizado por la empresa suministradora, precintable, construida en PVC no propagador de la llama, y estanca a polvo y humedad. Cumplirá todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439-1, tendrá grado de inflamabilidad según se indica en la UNE-EN 60.439-3 y una vez instalada tendrá un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK09 según UNE-EN 50.102.

Dentro de la CGPM se instalarán cortocircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio. La tara de los bornes y fusibles serán determinados por la empresa suministradora.

Se dispondrán puntos de conexión a tierra, descritos posteriormente en el apartado de puesta a tierra.

La caja contará con ventilación, sin que ello produzca reducción de su grado de protección.

La tapa llevará una parte transparente resistente a las radiaciones ultravioletas de tal manera que permita la lectura del contador y del discriminador horario (reloj), sin necesidad de su apertura.

La ubicación de la CGPM queda reflejada en planos.

#### **2.7.1.8. Contadores o equipos de medida (EM)**

Se entiende por Equipo de Medida el conjunto de contador o contadores y demás elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica.

Se instalará un contador:

CGPM	TIPO	USO
ÚNICA	TRIFÁSICO(P<15kW)	ALUMBRADO PÚBLICO

Se ejecutará conforme a las condiciones establecidas por la compañía suministradora Unelco-Endesa.

Los cables empleados en los módulos de lectura y demás dispositivos serán de 6 mm<sup>2</sup> de sección mínima, de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores serán de cobre, de clase 2 según norma UNE 21.022, con un aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticas.

#### **2.7.1.9. Derivación individual (DI)**

La derivación individual (DI) es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación, o de la caja general de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario.

En el presente caso enlaza la caja con el Interruptor de Control de Potencia del mismo.

La DI se instalará mediante conductores aislados en el interior de tubo empotrado. Las características de los conductores serán las siguientes:

- Conductor de cobre.
- Normalmente unipolares.
- Aislamiento de tensión asignada 450/750 V. Excepto en el caso de instalación en el interior de tubos enterrados o para cables multiconductores, donde la tensión asignada será de 0,6/1 kV.
- Sección uniforme en todo el recorrido. Sección mínima de 6 mm<sup>2</sup> para conductores polares, neutro y protección y 1,5 mm<sup>2</sup> para el hilo de mando.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Los elementos de conducción de los cables serán no propagadores de la llama [UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1]. Sus dimensiones permitirán la ampliación de la sección de los conductores en un 100%. En caso de tubo protector, su diámetro mínimo será de 32 mm.

La derivación individual debe llevar asociado en su origen su propia protección compuesta por fusibles de seguridad, con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación

interior de cada suministro. Estos fusibles se instalarán antes del contador y se colocarán en cada uno de los hilos de fase o polares que van al mismo, tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en ese punto y estarán precintados por la empresa distribuidora.

La derivación individual contará con hilo de mando para posibilitar la aplicación de diferentes tarifas. La sección mínima del mismo será de 1,5 mm<sup>2</sup> y será de color rojo.

La DI se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego RF 120, preparado única y exclusivamente para este fin, que podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos.

#### **2.7.1.10. Dispositivo de control de potencia**

La elección del dispositivo limitador de potencia corresponde al usuario, considerando que:

- Para potencia contratada inferior a la que resulte de una intensidad de 63 amperios, teniendo en cuenta el factor de potencia correspondiente, podrá elegir entre instalar un interruptor de control de potencia o maxímetro.
- Para potencia contratada superior a la que resulte de una intensidad de 63 amperios, teniendo en cuenta el factor de potencia correspondiente, la empresa suministradora podrá disponer que los interruptores sean de intensidad regulable si se ha optado por este sistema de control. Además de utilizar equipos de medida indirecta (mediante transformadores de intensidad).
- Para que el control de la potencia contratada se determine por el uso de maxímetro, la misma no podrá superar la potencia máxima admisible técnicamente en la instalación, definida por la intensidad asignada del interruptor general automático.

La empresa suministradora podrá controlar la potencia demandada por el abonado mediante alguno de los siguientes dispositivos:

- Interruptor de control de potencia.
- Maxímetro.
- Interruptor automático regulable (IAR)

#### **2.7.1.11. Dispositivos generales de mando y protección. Protecciones**

Se instalará el siguiente Cuadro General de Mando y Protección (CGMP):

CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
C-AP	Alumbrado Público	Anexo al Centro de Transformación

El cuadro general de mando y protección (CGMP) dispondrá de los siguientes elementos:

- Un interruptor general automático magnetotérmico de corte omnipolar, dotado de elementos de protección de sobrecarga y cortocircuitos. Su poder de corte será suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, siendo como mínimo de 4.500 A.

- Un interruptor diferencial general o varios siempre y cuando todos los circuitos queden convenientemente protegidos (generalmente de 30 mA de sensibilidad).
- Interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar, dotados de elementos de protección de sobrecarga y cortocircuitos.

En el interior del cuadro se ubicarán los dispositivos de conexión, protección y maniobra, junto con un reloj astronómico que activará y desactivará los circuitos de alumbrado.

Al realizarse el sistema de accionamiento de alumbrado con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

Las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defectuosa tierra y contra sobre tensiones cuando los equipos instalados lo precisen. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30  $\Omega$ .

Los interruptores automáticos magnetotérmicos para control de potencia de 1,5 a 63 A han de tener entre sus especificaciones técnicas la de cumplir con la Norma UNE 20317-88, o bien disponer del certificado de homologación del mismo.

Los cuadros metálicos estarán debidamente protegidos contra la corrosión. Los de plástico serán de material no propagador de la llama y ambos tipos dispondrán del grado de estanqueidad y coeficiente IP adecuado al local al que estén destinados.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20 451 y UNE-EN 60 439-3.

Los cuadros se instalarán a una altura, medida desde el nivel del suelo, comprendida entre 1,40 y 2,00 m.

En viviendas, el cuadro eléctrico con los CGMP se situará, a ser posible, junto a la puerta de entrada, y nunca en dependencias como baños, aseos o dormitorios.

Atendiendo a lo dispuesto en la ITC-BT-17 y la Orden del 16 de abril de 2010 por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, se instalará un dispositivo de protección contra sobretensiones, tanto transitorias como permanentes. Las características del dispositivo de protección contra sobretensiones instalado en cada uno de los Cuadros Generales tienen las siguientes características:

- Categoría III
- 4 kV

En el plano correspondiente a ESQUEMAS UNIFILARES se detalla la composición del cuadro eléctrico.

### **2.7.2. Condiciones de ejecución y montaje.**

Todas las obras se ejecutarán conforme a los Planos y documentos del Proyecto, sin perjuicio de las variaciones que en el momento del Replanteo, o durante la realización de los trabajos, introduzca el Director de Obra.

Corresponde al Contratista la responsabilidad de la ejecución de los trabajos.

#### **2.7.2.1. Conductores**

Serán suministrados en bobinas de madera, y su carga y descarga sobre camiones o remolques apropiados se hará siempre mediante una barra adecuada que pasa por el orificio central de la bobina. Bajo ningún concepto se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Antes de comenzar el tendido del cable en la canalización, se estudiará el lugar más adecuado para la colocación de la bobina con objeto de facilitar el tendido.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante el tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

El tendido del cable podrá efectuarse a mano o mediante cabrestante, tirando del extremo al que se le habrá adaptado una camisa adecuada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no deba pasar el indicado por el fabricante del mismo.

En caso de tendido con cabrestante será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción, y con dispositivo de desconexión del motor del cabrestante cuando la tracción alcance el valor máximo permitido. Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar que el cable sufra esfuerzos importantes, golpes o raspaduras. En las arquetas, para evitar los roces y raspaduras con el principio de las canalizaciones, se instalarán rodillos especiales que obliguen al conductor a ir centrado a la entrada.

Sólo de manera excepcional, se autorizará desenrollar el cable fuera de la canalización, siempre bajo vigilancia directa del Director de Obra.

#### **2.7.2.2. Columnas**

Se instalarán mediante camión-grúa y se tendrá en cuenta su perfecto aplomado.

Se tomarán todas las precauciones durante su instalación para no dañarlos ni variar la inclinación de su brazo, en caso de que sufriesen abolladuras será el Director de Obra el que decida si se reparan o sustituyen.

En la instalación eléctrica por el interior de las columnas se observará lo siguiente:

Se utilizarán conductores aislados, de tensión nominal por lo menos igual a 1000 voltios. La sección mínima de los conductores será de 1,5 mm<sup>2</sup>

Los conductores no tendrán empalmes en el interior de las columnas o brazos.

En los puntos de entrada, los conductores tendrán una protección suplementaria de material aislante.

La conexión a los terminales estará hecha de forma que no ejerzan sobre los conductores esfuerzos de tracción.



### **2.7.2.3. Luminarias**

Los conductores de alimentación a la luminaria instalados por el interior de los báculos y columnas, deberán ser soportados mecánicamente por la luminaria, no admitiéndose que cuelgue directamente del balastro especial. A tal fin, la luminaria deberá estar dotada de un aprietahilos adecuados al caso.

Todas las piezas metálicas de la luminaria y equipo de la misma estarán conectadas a la red de tierra de alumbrado. Esta conexión se realizará mediante uno de los conductores del cable de 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>., que partiendo de la caja de paso y derivación, conecta las luminarias.

Las luminarias deberán instalarse sin ninguna inclinación.

### **2.7.2.4. Conexión con la red de distribución pública.**

En los puntos de conexión de la red de alumbrado público con la red de distribución pública, se instalarán los dispositivos de protección señalados en la Instrucción MI-BT-020 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Si en dichos puntos se colocan interruptores horarios o fotoeléctricos para accionamiento del sistema de alumbrado, se dispondrá, además, un interruptor manual que permita el accionamiento de este sistema con independencia de los dispositivos citados.

### **2.7.2.5. Cuadros de alumbrado público**

El montaje de los distintos aparatos se efectuará sobre placa de baquelita separada del fondo del Cuadro y fijado al mismo por medio de cuatro tornillos colocados en las esquinas.

La conexión de los distintos aparatos se realizará mediante cable unipolar de cobre, de secciones acordes con las intensidades, con aislamiento 1 K.V., con acabado con bandejas plásticas espirales plásticas.

Todas las conexiones eléctricas se realizarán por la parte posterior de la placa de baquelita con terminales en todos los puntos del cable.

### **2.7.2.6. Tomas de tierra**

Se instalarán junto a los Cuadros de Distribución de Alumbrado Público y en los puntos indicados en todos los circuitos de Alumbrado Público.

Una vez efectuada la instalación de las tomas de tierra y conectadas a las líneas de alumbrado las columnas, se efectuará una medición del conjunto por cada línea. La resistencia máxima que puede alcanzarse será de 5 ohmios.

### **2.7.3. Normativa de aplicación**

Además de las condiciones técnicas particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la Obra, las generales especificadas en los siguientes documentos:

- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de Agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión año 2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- REAL DECRETO 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE 27-12-2000).

- REAL DECRETO 2642/1985, de 18 de diciembre sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico)
- REAL DECRETO 401/1989, de 14 de abril, por el que se modifica el R.D. 2642/1985, de 18 de diciembre sobre sujeción a especificaciones técnicas y homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) ORDEN de 16 de mayo de 1989, por la que se modifica el anexo del R.D. 2642/1985, de 18 de diciembre, sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación.
- REAL DECRETO 2531/1985, de 18 de Diciembre, sobre especificaciones técnicas para los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos de hierro y otros materiales y su homologación.
- ORDEN de 13 de enero de 1999, afecta al REAL DECRETO 2531/1985, de 18 de Diciembre, sobre especificaciones técnicas para los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos de hierro y otros materiales y su homologación. Deroga parcialmente especificaciones referentes a accesorios de fundición maleables del Anexo.
- PUBLICACIÓN DE LA COMISIÓN INTERNACIONAL DE ILUMINACIÓN CIE-115 DE 1995: Recomendaciones para el alumbrado de carreteras para el tráfico rodado y peatonal.

#### Normativa de aplicación en Canarias

- Normas de Unión Eléctrica de Canarias (NUECSA) para Redes de Distribución de Energía Eléctrica en Baja Tensión
- 1487 ORDEN de 13 de octubre de 2004, por la que se aprueban las normas particulares para las instalaciones de enlace de la empresa Endesa Distribución Eléctrica, S.L., en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- LEY 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la Calidad Astronómica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias.
- REAL DECRETO 243/1992, de 13 de marzo por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la Calidad Astronómica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias
- **NORMAS TÉCNICAS MUNICIPALES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO que sean de aplicación.**
- **NORMAS UNE referenciadas en el presente pliego:**

UNE 37501:1988	Galvanización en caliente. Características y métodos de ensayos.
UNE 20448:1992	Cables concéntricos con aislamiento y cubierta de policloruro devinilo para tensiones hasta 1000 V.
UNE 21003:1982	Postes de madera de pino para líneas eléctricas (confirmadapor AENOR en noviembre de 2000)

---

UNE-EN 10025:1994	Productos laminados en caliente, de acero no aleado para construcciones metálicas de uso general. Condiciones técnicas de suministro
-------------------	--

---

UNE-EN 40-3-1:2001	Columnas y báculos de alumbrado. Parte 3-1: Diseño
--------------------	--

---

UNE-EN 40-3-2:2001 Columnas y báculos de alumbrado. Parte 3-2: Diseño y verificación. Verificación mediante ensayo.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos, lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

#### **2.7.4. Criterio de medición y abono.**

La red de alumbrado público se medirá por unidad (ud) o metro lineal (m) según lo indicado en el presupuesto para cada una de las distintas unidades.

No se abonará la limpieza de los embalajes sobrantes.

Todos los aparatos llevarán sus lámparas y equipos eléctricos correspondiente, estando su abono incluido en la unidad base.

## **2.8. Revestimientos**

### **2.8.1. Enfoscado.**

#### **2.8.1.1. Descripción y característica**

Consiste la unidad en el revestimiento continuo realizado con mortero de cemento en paredes y techos interiores y exteriores.

#### **2.8.1.2. Condiciones generales**

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso ni las superficies realizadas con materiales de resistencia análoga o inferior al yeso.

Se respetarán las juntas estructurales del edificio.

En enfoscados exteriores vistos es necesario hacer un llagueado.

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa. Se colocará sobre ella una tela metálica según se especifica en las correspondientes NTE-EH Estructuras de Hormigón.

#### **2.8.1.3. Condiciones de ejecución**

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

- Para enfoscados interiores, está terminada la cubierta.
- Para enfoscados exteriores, está terminada la cubierta y funcionando la evacuación de aguas. Cuando el enfoscado vaya a quedar visto, deberá recibirse previamente los elementos fijos como ganchos y cercos.

- Se han tapado los desperfectos que pudiera tener el soporte utilizando el mismo tipo de mortero que para el enfoscado.
- Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. Durante la ejecución del enfoscado:
  - Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero que se vaya a necesitar. No se podrá añadir agua al mortero después de su amasado.
  - Se humedecerá el soporte previamente limpio.
  - La tela metálica cubrirá totalmente la línea de discontinuidad del soporte, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm. a cada lado.
  - En tiempo de heladas se suspenderá la ejecución y se comprobará la parte enfoscada al reanudar los trabajos.
  - En tiempo lluvioso se suspenderá la ejecución cuando el paramento esté protegido y se cubrirá la superficie con lonas o plásticos.
  - En tiempo extremadamente seco y caluroso o en superficies sobrecalentadas expuestas al sol, se suspenderá la ejecución. Igualmente se suspenderá, cuando la superficie esté expuesta a vientos secos y cálidos.

Después de la ejecución del enfoscado:

- Una vez transcurridas 24 horas de su ejecución se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.
- No se fijarán elementos sobre el enfoscado hasta que haya fraguado y no antes de 7 días.

#### **2.8.1.4. Ejecución.**

##### **a) Enfoscado maestreado en paredes**

Capa de mortero con dosificación, espesor y acabado indicados en la Documentación Técnica. Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, con separación no superior a 1 m. en cada paño y formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco.

Una vez humedecida la superficie se aplicará el mortero, entre maestras, y se pañeará de forma que éste se introduzca en las irregularidades del soporte, para aumentar su adherencia.

La superficie enfoscada no tendrá un defecto de planeidad superior a 3 mm medido con regla de 1 m,

Antes del final de fraguado, el se pasará sobre la superficie todavía fresca, el fratás mojado en agua, hasta conseguir que ésta quede plana. En exteriores cuando vaya despiezado, la profundidad de la llaga será de 5 mm.

##### **b) Enfoscado maestreado en techos**

Capa de mortero con dosificación, espesor y acabado indicados en la Documentación Técnica. Se realizará un maestreado, formado por bandas de mortero, en todo el perímetro del techo y se situarán maestras intermedias con separación no superior a 1 m.

Una vez humedecida la superficie se aplicará el mortero, entre maestras, y se pañeará de forma que éste se introduzca en las irregularidades del soporte, para aumentar su adherencia. La superficie enfoscada no tendrá un defecto de planeidad superior a 3 mm medido con regla de 1 m.

En los encuentros de fachada y techo se enfoscará el techo en primer lugar.

Antes del final de fraguado, el enfoscado se pasará sobre la superficie todavía fresca, el fratás mojado en agua, hasta conseguir que ésta quede plana.

#### **2.8.1.5. Control y condiciones de aceptación o rechazo**

Se realizará un control mínimo cada 100 m<sup>2</sup> en el soporte, mortero y revestimiento en paredes y cada 50 m<sup>2</sup> en techos.

Las condiciones de no aceptación automática serán:

La superficie de los soportes no está limpia y/o humedecida.

La dosificación del mortero no se ajusta a lo especificado en la Documentación Técnica.

El espesor y/o acabado no se ajustan a lo especificado en la Documentación Técnica. Defectos de planeidad superior a 5 mm medido con regla de 1 m.

No se hayan puesto maestras formando aristas en esquinas, rincones y guarniciones de huecos.

No se haya hecho maestreado en todo el perímetro del techo. La distancia entre maestras es superior a 1 m

#### **2.8.1.6. Normativa de aplicación**

NTE-RPE

#### **2.8.1.7. Unidad y criterios de medición:**

Se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie terminada descontando huecos.

### **2.8.2. Revoco pétreo monocapa**

#### **2.8.2.1. Descripción**

Revestimiento monocapa continuo para acabado y protección frente a la lluvia de muros de fachada en albañilería u hormigón, constituido por un mortero modificado y coloreado que, una vez aplicado y parcialmente endurecido, admite diversos acabados (Raspado o labrado, Tirolesa o gota, Rústico, Chafado y Liso).

#### **2.8.2.2. Materiales**

Los materiales empleados para la fabricación del monocapa, deberán cumplir, además de las características previstas por el fabricante, lo indicado en la vigente Instrucción de hormigón armado estructural (EHE).

#### **2.8.2.3. Ejecución.**

c) Condiciones del soporte

Este mortero es apto para su aplicación sobre las bases o soportes siguientes: hormigón normal, bloques de hormigón ligeros y fábrica de ladrillo cerámico.

Antes de la aplicación del monocapa debe asegurarse que en el soporte han tenido lugar la mayor parte de las retracciones (por secado, etc.) lo que, por lo general, sucede a partir de, aproximadamente, un mes de su ejecución en el caso de soportes cerámicos (de ladrillo) y de más de dos meses en el caso de bloques de hormigón, y que las posibles fisuras se hayan estabilizado. Igualmente deberán considerarse los límites de expansión por absorción de agua de los materiales cerámicos.

En el caso de estar revestido por una capa de mortero, la resistencia y adherencia de ésta será al menos igual a la del monocapa.

El soporte de estar limpio con ausencia de polvo, musgo, aceites, pinturas degradadas, etc.

Las irregularidades de espesores superiores a un tercio del espesor del revestimiento, deberán picarse. En paramentos irregulares o con cocheras, será necesario aplicar una capa de regularización de mortero, que podrá ser preparada con el mismo producto o con mortero de cemento.

Esta capa de mortero debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Deberá presentar una resistencia superior o igual a la del monocapa
- Se deberán practicar juntas en dicha capa, si su superficie es de gran magnitud, para evitar agrietamientos (la NTE-RTE establece paños con una anchura no superior a 3 m)
- Dejar un acabado con una rugosidad que permita un correcto anclaje del revestimiento
- Realizar un humedecido previo de dicha capa antes de la aplicación del monocapa,
- Efectuar la puesta en obra del mismo, después de que dicha capa reguladora haya alcanzado un grado de endurecimiento suficiente (nunca antes de 7 días).

Si la capa reguladora necesaria es de pequeñas dimensiones, se recomienda usar el mismo mortero monocapa, debiéndose aplicar el revestimiento a las 24 horas, como máximo, de realizada la capa de recrecido, en condiciones ambientales normales y al cabo de unas 6 horas en tiempo muy caluroso.

La aplicación del monocapa con diferencias de espesor (sobre juntas mal selladas o con sobre espesor), puede originar la aparición de espectros (o juntas del soporte visibles a través del revoco), diferencias de color y fisuras en el revestimiento.

Cuando la superficie del paramento sea demasiado lisa (caso, por ejemplo, de hormigón realizado con ciertos encofrados), es conveniente crear rugosidades en la misma, lo que se realiza mediante el picado con puntero, chorro de arena, etc. Para mejorar la adherencia del monocapa sobre un soporte de hormigón liso, se recomienda colocar previamente un puente de adherencia o de unión. Otro modo de facilitar la sujeción del revestimiento a la base o soporte, consiste en colocar mallas, de fibra de vidrio resistente a los álcalis o de poliéster, que se fijan, exclusivamente, con clavos especiales expansivos de plástico, de cabeza redonda de 5 cm de diámetro máximo; o con anclajes (arandelas de plástico, etc.), sujetos mecánicamente.

El soporte deberá poseer una porosidad suficiente. Una baja porosidad del soporte puede ser compensada, sin embargo, con una mejora de la rugosidad, característica que puede conseguirse por los procedimientos ya indicados en el apartado anterior.

El soporte no deberá estar demasiado seco, por lo que, según sean las condiciones de éste y del ambiente, debe mojarse previamente y esperar a que absorba el agua. No aplicar tampoco el revestimiento sobre soportes saturados de agua. Con altas temperaturas y fuerte viento la evaporación aumenta y se deberá adoptar la precaución de humedecer el soporte, antes de la aplicación del monocapa y a las 24 horas para favorecer la rehidratación del cemento. Se recomienda también la colocación de toldos o mallas protectoras en la fachada.

d) Formas de aplicación

El mortero fresco se aplica sobre el paramento a recubrir, mecánica o manualmente, con una llana tradicional en este último caso. En la aplicación mecánica, es necesario establecer para la máquina elegida la sección y longitud de la manguera adecuadas y para las condiciones particulares de la obra (condiciones climáticas, etc.), la relación óptima de agua/mortero monocapa; lo que se realiza por tanteos partiendo de una relación inicial de 0,2 y aumentando ésta progresivamente.

Se debe tener en cuenta que una variación en la cantidad de agua puede producir cambios en el tono del color del mortero. Un exceso de agua puede incrementar las retracciones y disminuir las resistencias mecánicas.

El espesor mínimo de empleo es de 10 mm, normalmente con promedios de 15 mm (aplicables en una o dos manos o pasadas). Si el producto se aplica en espesores superiores a 15 mm, será necesario realizar el revestimiento en las dos manos o pasadas indicadas, para prevenir el riesgo de descuelgues y/o fisuraciones en el mismo; en este caso, el acabado de la primera capa deberá dejarse algo rugoso para facilitar el anclaje de la segunda. Si el producto se aplica con espesores menores a 10 mm, puede originar juntas del soporte visibles a través del revoco, diferencias de color y fisuras en el revestimiento y una disminución de su protección contra el agua.

La aplicación del mortero monocapa en superficies horizontales (techos) no requiere condiciones especiales de ejecución, debiéndose realizar, en este caso, el revestimiento en espesores de 8 a 10 mm para evitar desprendimientos.

Las técnicas de acabado más usuales de este monocapa son las siguientes:

- **Raspado:** El revestimiento se aplica en una capa de 13 a 15 mm de espesor, regleada y alisada. El material se deja endurecer parcialmente, de 4 a 10h, según sea el tipo de soporte y las condiciones ambientales. A continuación, se raspa la superficie con una herramienta apropiada (llana de púas, hoja de sierra, filo de la paleta, etc.), y finalmente, al cabo de 3 a 5 días, se cepilla la superficie con un cepillo de cerdas blandas para eliminar las partículas que han quedado sueltas. Debe tenerse en cuenta que si el raspado de este material se realiza cuando éste presenta distintos tiempos de curado (bajo las mismas condiciones ambientales) se aprecian diferencias en los tonos de color, siendo más apreciables en los colores oscuros. Un raspado del material más blando de lo aconsejado da tonos más oscuros y más duro tonos más claros. Por otro lado, los diferentes tiempos de raspados pueden originar cambios en la textura del mortero, así un raspado del mortero blando da lugar a un aspecto más abujardado, y cuando éste es raspado más duro, un aspecto más fino.
- **Gota o Tirolasa:** Se consigue proyectando un salpicado del mismo material sobre la primera capa cuando ésta ha endurecido parcialmente, normalmente al cabo de 2 - 8 horas dependiendo de las condiciones atmosféricas. Es conveniente que la primera capa no esté totalmente seca, es decir, que mantenga suficiente grado de humedad para favorecer la adherencia de la gota a la primera capa.

- **Rústico:** Se obtiene por proyección mecánica de una segunda capa sin ninguna operación suplementaria. Para evitar diferencias de estructura en el relieve debe mantenerse constante la presión de aire, la distancia y el ángulo de proyección.
- **Chafado:** Se consigue aplastando con una llana las partes más salientes (crestas) del acabado rústico, al cabo de media hora.
- **Fratasado:** Los acabados lisos fratasados debido a que ofrecen un aspecto de aguas claro-oscuros, similares a las dejadas por los morteros de cal, hacen que sea imposible conseguir una homogeneidad del color del revestimiento.

e) **Condiciones de ejecución**

En la aplicación del monocapa se respetarán las mismas condiciones de buena práctica exigidas en la Norma Tecnológica NTE - RPE para los revestimientos hidráulicos tradicionales.

Para la aplicación del revestimiento es recomendable que la temperatura del soporte no sea inferior a 5°C ni sobrepase los 30°C, medidos sobre el soporte, debiéndose adoptar precauciones especiales cuando la temperatura rebase estos límites.

En tiempo caluroso y seco, debe realizarse una humidificación del revestimiento 24 h después de su aplicación, para favorecer el curado del monocapa y evitar la aparición de anomalías en el mismo (fisuras y cuarteamientos, formación en la superficie de zonas pulverulentas, etc.). Cuanto mayores sean las temperaturas más se intensifican estos fenómenos.

Debe tenerse en cuenta que, con temperaturas bajas y fuerte humedad (lluvia en las próximas horas de aplicado el revestimiento), se aumenta el riesgo de aparición de eflorescencias por carbonatación del revestimiento. Este fenómeno se acentúa en los revestimientos de colores oscuros. En estos casos se recomienda que se proteja la fachada de la lluvia, por ejemplo, mediante toldos.

#### **2.8.2.4. Normativa aplicable**

- CTE
- NTE-RPE

#### **2.8.2.5. Unidad y criterios de medición**

Se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie ejecutada.

## **2.9. Pinturas.**

### **2.9.1. Descripción**

Revestimientos continuos de paramentos con pintura como acabado decorativo o protector.

#### **2.9.1.1. Materiales**

Pintura plástica impermeabilizante.

#### **2.9.1.2. Ejecución**

La superficie de aplicación estará limpia, lisa y nivelada, se lijará si es necesario para eliminar adherencias e imperfecciones y se plastecerán las coqueras y golpes.



Estará seca si se van a utilizar pinturas con disolventes orgánicos y se humedecerá para pinturas de cemento. Si la superficie es de yeso, cemento o albañilería, la humedad máxima será del 6 %.

El secado de la pintura será natural con una temperatura ambiente entre 6 y 28 ° C, sin soleamiento directo ni lluvia y la humedad relativa menor del 85 %.

La pintura no podrá aplicarse pasadas 8 horas después de su mezcla, ni después del plazo de caducidad.

Sobre superficies de yeso, cemento o albañilería, se eliminarán las eflorescencias salinas y las manchas de moho que también se desinfectarán con disolventes fungicidas.

En la aplicación de la pintura se tendrá en cuenta las instrucciones indicadas por el fabricante especialmente los tiempos de secado indicados.

En pintura plástica se aplicará una imprimación selladora y dos manos de acabado

#### **2.9.1.3. Control, criterios de aceptación y rechazo**

El envase de las pinturas llevará una etiqueta con las instrucciones de uso, capacidad del envase, caducidad y sello del fabricante. Se identificarán las pinturas que llevarán marca AENOR, de lo contrario se harán ensayos de determinación de tiempo de secado, de la materia fija y volátil y de la adherencia, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, resistencia a inmersión, plegado, y espesor de pintura sobre el material ferromagnético.

Se comprobará el soporte, su humedad, que no tenga restos de polvo, grasa, eflorescencias, óxido, moho, que esté liso y no tenga asperezas o desconchados.

Se comprobará la correcta aplicación de la capa de preparación, mano de fondo, imprimación y plastecido.

Se comprobará el acabado, la uniformidad, continuidad y número de capas, que haya una buena adherencia al soporte y entre capas, que tenga un buen aspecto final, sin desconchados, bolsas, cuarteamientos, que sea del color indicado, y que no se haga un secado artificial.

#### **2.9.1.4. Condiciones de conservación y mantenimiento**

Evitar los golpes, rozamientos y humedades.

La limpieza se realizará con productos adecuados al tipo de pintura aplicada.

Cada 3 años se revisará el estado general y en su caso se optará por el repintado o reposición de la misma.

#### **2.9.1.5. Normativa aplicable**

Normas UNE

#### **2.9.1.6. Unidad y criterios de medición**

Se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.

### **2.10. Instalaciones de fontanería.**

### **2.10.1. Descripción**

Comprende la instalación de distribución desde la acometida hasta la caseta de bombeo, la distribución interior, griferías para abastecimiento de agua sanitaria fría y todos los aparatos sanitarios.

### **2.10.2. Materiales**

- Tubos y accesorios: Para acometida y distribución podrán ser de fundición, polietileno. Para agua fría serán de polibutileno de 1/2" y 3/4"
- Llaves y válvulas.
- Arquetas para acometida y registro.
- Griferías
- Contador
- Aparatos sanitarios

### **2.10.3. Ejecución**

La instalación se adaptará a lo dispuesto en la Exigencia "Suministro de Agua" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 1027/2007, normas de la empresa suministradora y normas UNE correspondientes.

Los materiales empleados en la red serán resistentes a la corrosión, no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí, serán resistentes a las temperaturas de servicio o al mínimo de 40°.

Las tuberías enterradas se colocarán respetando las distancias a otras instalaciones y protegidas de la corrosión, esfuerzos mecánicos y heladas.

La acometida será accesible, con llave de toma, tendrá un solo ramal y dispondrá llave de corte exterior en el límite del edificio. Al igual que el resto de la instalación quedará protegida de temperaturas inferiores a 2° C.

Se dispondrá un filtro delante del contador que retenga los residuos del agua. El contador general se albergará en un armario o arqueta según condiciones de la empresa suministradora junto a llaves de corte general, de paso, de contador y de retención.

Las tuberías se colocarán distanciadas un mínimo de 3 cm. entre ellas y de los paramentos y aisladas con espumas elastómeras o conductos plásticos y fijadas de forma que puedan dilatarse libremente.

La separación entre tubos de agua fría será de 30 cm con conductos de electricidad o telecomunicaciones.

Se colocarán tubos pasamuros donde las tuberías atraviesen forjados o paramentos.

Las tuberías quedarán fijadas de forma que puedan dilatarse libremente, y no se produzcan flechas mayores de 2 mm. Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto que produzcan vibraciones entre las instalaciones y los elementos constructivos. Las uniones entre tuberías serán estancas.

Para las uniones de los tubos plásticos se seguirán las indicaciones del fabricante.

Finalmente se colocarán los aparatos sanitarios rellenando con silicona neutra fungicida las fijaciones y juntas. Dispondrán de cierre hidráulico mediante sifón. Los inodoros contarán con marcado CE y seguirán las especificaciones impuestas en la norma UNE EN 997.

#### **2.10.4. Control, criterios de aceptación y rechazo**

Se identificarán todos los materiales y componentes comprobando su marcado, diámetros, conformidad con el proyecto y que no sean defectuosos. Llevarán distintivos MICT, ANAIP y AENOR.

Si la dirección facultativa lo dispone, a los tubos se les harán ensayos por tipo y diámetro según normas UNE, de aspecto, medidas, tolerancias, de tracción y de adherencia, espesor medio, masa y uniformidad del recubrimiento galvánico.

Se comprobará que las conducciones, dispositivos, y la instalación en general, tienen las características exigidas, han sido colocados según las especificaciones de proyecto.

Se harán pruebas de servicio a toda la instalación: de presión, estanquidad, comprobación de la red bajo presión estática máxima, circulación del agua por la red, caudal, simultaneidad de consumo, y caudal en el punto más alejado. Para ello la empresa instaladora llenará la instalación de agua con los grifos terminales abiertos para garantizar la purga tras lo cual se cerrará el circuito y se cargará a la presión de prueba

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de arqueta: 10 %
- Enrase pavimento: 5 %
- Horizontalidad duchas y bañeras: 1 mm. por m.
- Nivel de lavabo, fregadero, inodoros, bidés y vertederos: +/-10 mm.
- Caída frontal respecto a plano horizontal de lavabo y fregadero: 5 mm.
- Horizontalidad en inodoros, bidés y vertederos: 2 mm.

#### **2.10.5. Condiciones de conservación y mantenimiento**

Cada 6 meses se realizará una revisión para detectar posibles goteos o manchas por humedad y la comprobación del buen funcionamiento de las llaves de paso.

Cualquier manipulación de los aparatos sanitarios estará limitada a personal cualificado que previamente habrá cerrado las llaves de paso correspondientes.

Si la instalación permanece inutilizada por más de 6 meses, será necesario vaciar el circuito siendo necesario para la nueva puesta en servicio el lavado del mismo.

El rejuntado de las bases de los sanitarios se realizará cada 5 años, eliminando totalmente el antiguo y sustituyéndolo por un sellante adecuado.

#### **2.10.6. Normativa aplicable**

- CTE HS-4
- NORMAS UNE
- NORMAS DE LA EMPRESA SUMINISTRADORA

### **2.10.7. Unidad y criterios de medición**

Se medirá la unidad (ud) o por metro (m) terminada y probada.

## **2.11. Válvulas**

### **2.11.1. Válvula de compuerta en desagüe.**

#### **2.11.1.1. Definición**

Válvulas de compuerta manuales embridadas en desagüe, montadas. La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza del interior de los tubos
- Conexión de la válvula a la red
- Prueba de estanqueidad

#### **2.11.1.2. Características generales:**

El volante de la válvula será accesible.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

Tanto el prensaestopas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.

La posición será la reflejada en el Proyecto o, en su defecto, la indicada por la D.F. Tolerancias de instalación:

: - Posición:  $\pm 30$  mm

El eje de accionamiento quedará horizontal, o en cualquier posición radial por encima del plano horizontal.

La distancia entre la válvula y la pared será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

#### **2.11.1.3. Condiciones del proceso de ejecución:**

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas. Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.

#### **2.11.1.4. Unidad y criterios de medición:**

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones del Proyecto.

#### **2.11.1.5. Normativa de obligado cumplimiento**

La normativa será la específica al uso que se destine.

## **3. Disposiciones generales.**

### **3.1. Relaciones entre la propiedad y el contratista.**

#### **3.1.1. Dirección de las obras.**

El facultativo de la Propiedad, “Director Facultativo”, es la persona, con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

Para el desempeño de su función, podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán, junto con el Director, la Dirección Facultativa.

#### **3.1.2. Funciones del director.**

Las funciones del Director en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes el cumplimiento de las condiciones contractuales, con la facultad de controlar totalmente la ejecución de la obra.
- Cuidar que la ejecución de las obras se realice con la estricta sujeción al Proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, así como del cumplimiento del Programa de Trabajo.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Condiciones o Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
  
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de los planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando en su caso, las propuestas correspondientes.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia y gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y medios de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del contrato de adjudicación de las obras o en este Pliego.
- Participar en la Recepción de las obras y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

#### **3.1.3. 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.

#### **3.1.4. Contratista y su personal de obra.**

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:

- 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.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- Proponer a ésta 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, 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.

### **3.1.5. 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 Ordenes; 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.

### **3.1.6. Ordenes 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.

### **3.1.7. 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, autorizándoles con su firma.

Se hará constar en el Libro de Ordenes 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 Ordenes pasará a poder de la Propiedad, si bien podrá ser consultado, en todo momento por el Contratista.

### **3.2. Obligaciones generales del contratista.**

#### **3.2.1. Obligaciones sociales y laborales del contratista**

El contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de seguridad e higiene en el trabajo.

El Contratista deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre seguridad e higiene en el trabajo y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en cada centro de trabajo.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del Contratista, o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico designado por él, no implicará responsabilidad alguna para la Propiedad.

En cualquier momento, el Director podrá exigir del Contratista la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la seguridad social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras objeto del contrato.

#### **3.2.2. Contratación del 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.



### **3.2.3. 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.

### **3.2.4. 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 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.

El Contratista deberá establecer, bajo su exclusiva responsabilidad, un Plan de Seguridad y Salud que especifique las medidas prácticas de seguridad que estime necesario tomar en la obra para la consecución de las precedentes prescripciones.

Este Plan debe precisar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarias y de las complementarias que corresponden a riesgos peculiares de la obra, con el objeto de asegurar la eficacia de:

- La seguridad de su propio personal, del de la Dirección y de terceros.
- La higiene, medicina del trabajo y primeros auxilios y cuidados de enfermos y accidentados.
- La seguridad de las instalaciones y equipo de maquinaria.

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 Contratista deberá complementar el Plan en todas las ampliaciones o modificaciones que sean pertinentes, ulterior y oportunamente, durante el desarrollo de las obras y deberá someterlas a la aprobación del 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. La ordenación del tráfico y movimiento de máquinas y vehículos mediante las convenientes señales. 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.

Alumbrado.- Además de lo dispuesto sobre trabajos nocturnos, los lugares de tránsito de peatones, los de almacenamiento de materiales, y los de aparcamiento de máquinas, así como las instalaciones auxiliares fijas, tendrán el nivel de iluminación suficiente para la seguridad de las personas y para una eficaz acción de vigilancia.

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 de 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.

### **3.2.5. Servicios del contratista en obra.**

El Contratista deberá establecer, a su costa, los servicios que requieran 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.

### **3.2.6. 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.

### **3.2.7. 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 dimanantes 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.

### **3.2.8. Servidumbres 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.

En cualquier caso, se mantendrán, durante la ejecución de las obras, todos los accesos a las viviendas y fincas existentes en la zona afectada por las obras.

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.

### **3.2.9. 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.

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes del Director para mantener los niveles de contaminación dentro de la zona de obras, bajo los límites establecidos en el Plan de Seguridad y Salud preceptuado en este Pliego o en su defecto, bajo los que el Director fijare en consonancia con la normativa vigente.

En particular, se evitará la contaminación atmosférica por la emisión de polvo.

Asimismo se evitara 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.

### **3.2.10. 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, previo aviso, y en un plazo de treinta (30) días a partir del de la fecha de éste, 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.

### **3.2.11. 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

con- secuencia 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.

### **3.2.12. Objetos hallados en las obras.**

La Propiedad se reserva la titularidad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y, en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en los terrenos de obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El Contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que para la extracción de tales objetos, le sean indicadas por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El Contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos de la Propiedad sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar el personal empleado de la obra.

En el supuesto de que durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos se interrumpirán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previo los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la interrupción de cuyos gastos, en su caso, podrá resarcirse el Contratista.

### **3.2.13. 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.

Los negativos de estas fotografías serán también facilitados por el Contratista al Director para su archivo por la Propiedad.

El Director podrá, si las características de las obras lo aconsejan, ampliar el número de fotografías anteriormente indicado, así como sus dimensiones o formato.

### **3.2.14. Carteles de obra.**

Será de cuenta del Contratista la confección e instalaciones de los carteles de obra de acuerdo con los modelos y normas indicadas por la Propiedad.

## **3.3. Documentación técnica del contrato.**

### **3.3.1. Planos**

Por el término planos, se entiende:

- Los planos del Proyecto de Construcción contratado.
- Los planos que, oficialmente, entregue el Director al Contratista.
- Las modificaciones de los planos anteriores por las circunstancias de las obras.

- Todos los dibujos, croquis e instrucciones que entregue el Director al Contratista para una mejor definición de las obras a ejecutar.
- 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.

### **3.3.2. 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.

## **3.4. Replanteo y programación de las obras.**

### **3.4.1. Acto de comprobación del replanteo.**

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acto de Comprobación del Replanteo, lo cual se reflejará en la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo que contendrá los siguientes extremos:

- La conformidad o disconformidad del replanteo respecto de los documentos contractuales del Proyecto.
- Especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra.
- Especial y expresa referencia a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios.
- Las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.
- 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 Ordenes.

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.

### **3.4.2. 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 ocasionaran 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 los 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 citados anteriormente.

### **3.4.3. 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 haga 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:

- 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.
- 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.

### **3.5. Desarrollo y control de las obras.**

#### **3.5.1. 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.

#### **3.5.2. 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 mate-



riales 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 cuanta del Contratista no siendo, por tanto, de abono directo.

### **3.5.3. 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.

### **3.5.4. 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.

### **3.5.5. 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.

### **3.5.6. Acopio de 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 las 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.

### **3.5.7. 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. 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.

### **3.5.8. Secuencia y ritmo de los trabajos.**

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.

### **3.5.9. Trabajos nocturnos.**

Como norma general, el Contratista nunca considerará la posibilidad de realización de trabajos nocturnos en los diferentes planes de obra que presente salvo cuando se trate de trabajos que no puedan ser interrumpidos o que necesariamente deban ser realizados por la noche.

No obstante, se podrá considerar dicha posibilidad si acompaña de las autorizaciones necesarias, en base a la naturaleza de la zona afectada por la realización de las obras, que le permitan realizar estos trabajos o si así estuviese indicado expresamente en el correspondiente contrato de adjudicación de las obras.

Con independencia de lo anterior el Contratista someterá a la aprobación del Director los Programas de Trabajo parciales correspondientes a aquellas actividades que pretenden realizar con trabajos nocturnos. A este fin, presentará, junto con el Programa de Trabajo parcial, las autorizaciones necesarias que le permitan realizar dichas actividades.

El Contratista, por su cuenta y riesgo, instalará, operará y mantendrá los equipos de alumbrado necesarios para superar los niveles mínimos de iluminación que exigen las normas vigentes o, en su defecto, los que fije el Director, a fin de que bajo la exclusiva responsabilidad del Contratista, se satisfagan las adecuadas condiciones de seguridad y de calidad de obra, tanto en las zonas de trabajo como en las de tránsito, mientras duren los trabajos nocturnos.

### **3.5.10. 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 de 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.

### **3.5.11. Recepción de 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 podrá 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 fijara 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 consta 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.

### **3.5.12. 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.

### **3.5.13. 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.

#### **3.5.14. 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.

#### **3.5.15. Conservación durante la ejecución de las obras.**

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.

### **3.5.16. Ensayos y reconocimientos.**

Durante la ejecución de los trabajos se realizarán ensayos y reconocimientos que no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o elementos de obra, antes de la Recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que contrae el Contratista si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el reconocimiento final, y prueba de recepción.

### **3.5.17. Plazo de ejecución.**

El plazo de ejecución de las obras, salvo modificación en contrario en el contrato de adjudicación, será de VEINTICUATRO (24) MESES a partir de la fecha de la firma del Acta de Replanteo. Dicha firma no deberá demorarse en más de un mes desde la fecha de firma del contrato de adjudicación.

## **3.6. Abono de la obra ejecutada.**

### **3.6.1. 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 supeditarán a los acuerdos establecidos en el contrato de adjudicación correspondiente; y sus posibles contradicciones con éste serán resueltas por la Propiedad.

### **3.6.2. 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.

### **3.6.3. Medición de la obra ejecutada.**

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 éste 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 válidos 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.

#### **3.6.4. 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:
- La mano de obra con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- 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.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Se han considerado costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficina a pie de obra, almacenes, talleres temporales para obreros, etc.
- 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 n.2 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.

### **3.6.5. Partidas alzadas.**

Las partidas alzadas se abonarán conforme al siguiente criterio:

- Como partidas alzadas a justificar, las susceptibles de ser medidas en todas su partes en unidad de obra, con precios unitarios.
- Como partidas alzadas de abono íntegro, aquellas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del proyecto y no sean susceptibles de medición.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán a los precios de la Contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos u obras a que se refieran, de acuerdo con las condiciones del contrato y sin perjuicio de lo que el Pliego de Condiciones Técnicas pueda establecer respecto de su abono fraccionado en casos justificados.

Cuando la especificación de los trabajos u obras constitutivos de una partida alzada de abono íntegro no figure en los documentos contractuales del Proyecto, o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente a los fines de su ejecución, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito la Dirección de las Obras.

Las partidas alzadas de abono íntegro, se incluyen en los Cuadro de Precios del Proyecto.

### **3.6.6. 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 Base de Licitación.

El valor mensual de la obra ejecutada, se obtendrá aplicando al Presupuesto Base de Licitación 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.

### **3.6.7. 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 de lo 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.

Aún 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 sobreanchos 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 establecieren los Pliegos de Condiciones Técnicas.

Únicamente serán de abono los excesos de obra o sobreanchos 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 sobreanchos de obra abonables se aplicará el mismo precio unitario de la obra ejecutada en exceso.

### **3.6.8. 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, aún 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.

### **3.6.9. 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.

### **3.6.10. Abonos a cuenta por materiales acopiados.**

Los materiales acopiados para su empleo en obra podrán ser abonados al Contratista, ateniéndose a lo dispuesto en tal sentido en el contrato.

### **3.6.11. Abonos a cuenta por instalaciones y equipo.**

Siempre y cuando esté de acuerdo la Propiedad, podrán concederse abonos a cuenta, con las garantías debidas, 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.

### **3.6.12. Cumplimiento de los plazos.**

El Contratista estará obligado a cumplir los plazos parciales fijados para la ejecución sucesiva del contrato y el general para su total realización.

Toda la contrata de obras referente a los tratados en este Pliego entrará en vigor a partir del día siguiente a aquél en que se comunique al adjudicatario la orden de comienzo de los trabajos.

Si el Contratista, por causas imputables al mismo, hubiera incurrido en demora respecto de los plazos parciales de manera que haga presumir racionalmente la imposibilidad del cumplimiento del plazo final o éste hubiera quedado incumplido, la Propiedad podrá optar indistintamente por la resolución del contrato con pérdida de fianza o por la imposición de las penalizaciones que se establecen en este apartado.

Cuando existe incumplimiento del plazo total por causas imputables al Contratista, y la Propiedad opte por la imposición de penalizaciones, deberá conceder la ampliación del plazo que estime necesario para la terminación de las obras.

Los importes de las penalizaciones por demora se harán efectivos mediante deducción de los mismos en las certificaciones de obras que se produzcan.

La aplicación y el pago de estas penalizaciones no excluyen la indemnización a que la Propiedad pueda tener derecho por daños y perjuicios ocasionados con motivo del retraso imputable al Contratista.

Si circunstancias ajenas a la gestión del adjudicatario impusiesen la detención de las obras, ésta será ordenada por oficio del Director Técnico de las obras.

Este oficio determinará la interrupción del cómputo del plazo, el cual sólo seguirá contándose a partir del momento en que, también por escrito el Director Técnico, ordene la reanudación de las obras.

### **3.6.13. Valoraciones unidades de obra defectuosas pero admisibles**

Además de las fórmulas establecidas en el presente Pliego de Condiciones Generales, el Director podrá establecer fórmulas concretas para fijar la depreciación a aplicar sobre aquel volumen de obra ejecutada que estuviese representado por el resultado de algún ensayo preceptuado de control de calidad, cuyo valor, sin alcanzar el mínimo exigido, está lo suficientemente cerca de éste como para que dicha obra pueda ser calificada como aceptable, y siempre que supere un límite por debajo del cual, la obra debe ser rechazada.

Lo establecido en el párrafo anterior sólo podrá aplicarse cuando, a criterio del Director, el incumplimiento de las especificaciones que afecten a una determinada unidad de obra, no implique pérdida significativa en la funcionalidad y seguridad, no siendo posible subsanarlas a posteriori.

## **3.7. Modificación del contrato.**

### **3.7.1. 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.

### **3.7.2. 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.

### **3.7.3. 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 derecho a indemnización alguna.

Quedará rescindida la contrata:

- Cuando el Contratista no cumpliera las obligaciones contraídas en este Pliego.
- En caso de incumplimiento notorio del plazo, y no mediara causa de fuerza mayor.
- Por culpa del Contratista, cuando éste ceda ó 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.

Cuando la rescisión de la contrata sea por incumplimiento del Contratista, se abonará la obra hecha, si es de recibo, y los materiales acopiados a pie de obra, que siendo de recibo, sean necesarios para la misma descontándose un 15% en calidad de indemnización por daños y perjuicios, sin que, mientras, estos trámites puedan entorpecer la marcha de los trabajos.

### **3.7.4. 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. Si éste no aceptase los precios aprobados, quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades de obra

y la Propiedad podrá contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente.

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.

### **3.7.5. 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.

## **3.8. Conclusión del contrato.**

### **3.8.1. 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.

### **3.8.2. 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.

### **3.8.3. 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.

#### **3.8.4. 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.

#### **3.8.5. 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.

#### **3.8.6. 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.

#### **3.8.7. Garantía de las obras.**

Las obras ejecutadas se hallarán en perfecto estado al finalizar el plazo de garantía.

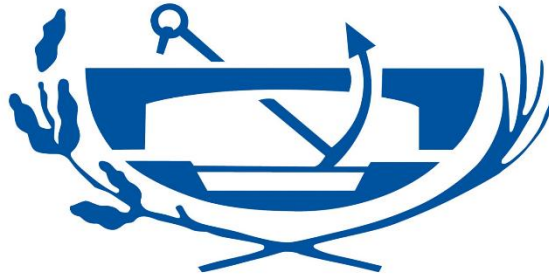
Si la obra se arruina con posterioridad a la Recepción por vicios ocultos de la construcción debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del Contratista, responderá éste de los daños y perjuicios en el término de diez (10) años.

Transcurrido este plazo, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del Contratista.



PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
13:06:10 +01'00'



# Ingeniería Civil



## Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA II Y  
CONDUCTORA DE IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO HASTA LA EDAR SAN  
JUAN DE LA RAMBLA.

**Documento N°4**

**PRESUPUESTO**

**AUTOR:** Diego Domingo Placeres Hernández

**TUTOR:** Manuel Cruz Gámiz

A septiembre de 2022



## **ÍNDICE:**

### **DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO**

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS 1
3. CUADRO DE PRECIOS 2
4. PRESUPUESTO
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.



## **MEDICIONES**



# PRESUPUESTO

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
<b>01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS CONEXIÓN CON FUTURA EDAR</b>	
A01	<b>m3 EXCAVACIÓN EN ZAJAS Y POZOS POR MEDIOS MECÁNICOS</b> Excavación en zanjas y pozos en cualquier clase de terreno, incluso roca, por medios mecánicos. Incluye refino de fondo de excavación, agotamiento, transporte de materiales para utilización dentro de la obra y/p retirada a vertedero, incluyendo canon.	522.99
A02	<b>m3 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO</b> Suministro, transporte, extendido en relleno y compactado, con material seleccionado según PG-3 procedente de préstamo, extendido en tongadas de máximo 30 cm de espesor, incluso humectación y compactación al 95% de PM, totalmente terminado.	40.24
A03	<b>m3 RELLENO MEDIOS MECÁNICOS CON GRAVA</b> Relleno de grava, con medios mecánicos, compactado por capas de 30 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes.	27.20
A04	<b>m3 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.	454.55
<b>02</b>	<b>TUBERÍA PARA CONEXIÓN CON FUTURA EDAR</b>	
B01	<b>ml TUBERÍAS DE PVC PARA SANEAMIENTO</b> Tubo de policloruro de vinilo orientado (PVC-O), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	376.92
<b>03</b>	<b>ACERO PARA CONEXIÓN CON FUTURA EDAR</b>	
C01	<b>u PLACAS DE ANCLAJE</b> Soportes soldados BIS RapidStrut®. Una placa de acero (10226) soldada al CO2 con bordes interiores con perfil serrado para un agarre adicional. Un accesorio que forma parte del Sistema BIS UltraProtect® 1000. Disponible en diferentes medidas. Apto para aplicaciones en interior y al aire libre. Seguridad contra incendios probada.	41.00
<b>04</b>	<b>DEPÓSITO Y CIMENTACION EBAR</b>	
D01	<b>m3 EXCAVACIÓN EN ZAJAS Y POZOS POR MEDIOS MECÁNICOS</b> Excavación en zanja, pozos o cimientos en todo tipo de terreno por medios mecánicos o manuales, incluso retirada de firme, transporte a vertedero autorizado de material sobrante, refino y compactación del fondo de la excavación, según criterio de la Dirección Facultativa.	186.30
D02	<b>m3 HORMIGÓN LIMPIEZA</b> Suministro y colocación de hormigón HL-150/B/20, consistencia blanda, tamaño máximo de árido 20 mm. Elaborado en central, incluso transporte y vertido con bomba y parte proporcional de vibrado, regleado, curado y colocado y medios auxiliares. Según EHE-08.	5.52



# PRESUPUESTO

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
D03	<p><b>m3 MURO ENTERRADO DE HORMIGÓN ARMADO</b></p> <p>Muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 44,7 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales, si procede. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p>	30.00
D04	<p><b>m3 ZAPATA DE CIMENTACIÓN DEPÓSITO DE BOMBAS SUMERGIBLES</b></p> <p>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 46,7 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. Criterio de valoración económica</p>	4.74
D05	<p><b>m3 ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO DEL EDIFICIO</b></p> <p>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 46,7 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	8.25

# PRESUPUESTO

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
D06	<p><b>m2 MONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE</b></p> <p>Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata de cimentación, formado por tablonces de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	66.49
D07	<p><b>m3 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA</b></p> <p>Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/F/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	27.47
<b>05</b>	<b>ESTRUCTURA EBAR</b>	
E01	<p><b>m2 SISTEMA DE ENCOFRADO A DOS CARAS PARA MURO DE H.A.</b></p> <p>Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m<sup>2</sup>.</p>	333.35

# PRESUPUESTO

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
E02	<p><b>m2 SISTEMA DE ENCOFRADO PARA PILAR RECTANGULAR</b></p> <p>Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	37.92
E03	<p><b>m3 LOSA MACIZA DE HORMIGÓN ARMADO</b></p> <p>Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, canto 15 cm, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 10,3 kg/m<sup>2</sup>; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.</p> <p>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p>	55.60

# PRESUPUESTO

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
E04	<p>m3 MURO, NÚCLEO O PANTALLA DE HORMIGÓN ARMADO, DE 30 CM DE ESPESOR MEDIO, REALIZADO CON HORMIGÓN HA-25</p> <p>Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado, de 30 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 42,2 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p>	45.55
E05	<p>m3 PILAR DE SECCIÓN RECTANGULAR O CUADRADA</p> <p>Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 71,1 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p>	3.79
<b>06</b>	<b>EDIFICIO Y URBANIZACIÓN</b>	
F01	<p>I PINTURA EPOXI ANTIDESLIZANTE</p> <p>Pintura epoxi antideslizante, dos manos tipo Impriepox, lijado, limpieza, mano de imprimación epoxi, emplastecido con masilla especial y lijado de parches</p>	173.25
F02	<p>I PINTURA PLÁSTICA</p> <p>Suministro y colocación de pintura plástica lisa mate lavable estándar en blanco o pigmentada a decidir por la Dirección de Obra, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación, plastecido y medios auxiliares.</p>	283.20
F03	<p>u BAJANTE PLUVIALES</p> <p>Suministro y colocación de bajante de pluviales de PVC DN 110. Incluso parte proporcional de piezas especiales, elementos de fijación y medios auxiliares para su montaje y colocación. Totalmente instalada.</p>	8.00

## PRESUPUESTO

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
F04	<p>u PUERTA DE ACCESO</p> <p>Suministro y colocación de puerta de acceso de simple/doble hoja con marco de aluminio lacado y hoja de aluminio lacado en blanco, sistema de apertura a determinar por la D.O.. Con tubo vertical en acero inoxidable interior y exterior para apertura. Incluso medios auxiliares, bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, incluso p.p. de rejilla de ventilación para evitar condensaciones, con mosquitera interior. Totalmente acabado</p>	3.00
F05	<p>u VENTANA DE VÍDRIO</p> <p>Ventana formada por piezas de vidrio ondulado incoloro de 19x19x8 cm, piezas pegadas con mortero adhesivo de bloque de vidrio (en ventanas accesibles) o formada por carpintería en PVC con vidrio transparente (en ventanas inaccesibles), i, p.p. de guías y distanciadores para su instalación, completamente terminado</p>	4.00
F06	<p>u REJA DE ALUMINIO</p> <p>Reja de aluminio anodizado natural, formada por barrotes verticales de 30x15 mm, cada 12 cm, fijados a bastidor de 40x25 mm.</p>	4.00
F07	<p>m MALLA ELECTROSOLDADA MODULAR</p> <p>Malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado.</p>	120.00
F08	<p>m2 IMPERMEABILIZANTE</p> <p>Suministro y colocación de lámina de polietileno alta densidad Rhenofol PE 0,25 mm azul o equiva lente, colocada entre encachado y solera a modo de impermeabilizante para evitar humedades en solera y como capa separadora entre grava y hormigón.</p>	308.00
F09	<p>u CLARABOYA</p> <p>Claraboya de cúpula fija parabólica monovalva, de polimetilmetacrilato (PMMA), de base cuadrada, luz de hueco 40x40 cm. Según UNE-EN 1873.</p>	1.00
<b>07</b>	<b>POZO DE GRUESOS</b>	
G01	<p>u PASAMUROS</p> <p>Suministro e instalación de carrete pasamuros DN 200 mm. Marca: BELGI-CAST o similar. Características principales: DN 200, PN 16, extemo liso - brida, con placa de estanqueidad. Material: acero inoxidable AISI 316L. Según especificaciones técnicas del Pliego y normativa. Incluso transporte desde la Península a Tenerife, almacenamiento, montaje, medios auxiliares y programa de puntos de inspección. Totalmente colocado y funcionando.</p>	1.00

# PRESUPUESTO

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
G02	<p>u CUCHARA BIVALDA PARA ELIMINACIÓN DE LODOS</p> <p>Suministro e instalación de cuchara bivalva de accionamiento electrohidráulico para eliminación de lodos, piedras y sólidos del pozo de gruesos. Marca: VICINAY o similar. Características principales: Capacidad: 100 l, potencia: 1,1 kW. Incluye equipos de manejo de la cuchara: caja de aparellaje eléctrico, tambor enrollador de cable, botonera de mando con seis pulsadores, sistema de seguridad ante fallo tensión y adaptación al polipasto. Según especificaciones técnicas del Pliego. Incluso transporte desde la Península a Tenerife, almacenamiento, montaje, medios auxiliares, elementos incluidos y programa de puntos de inspección. Totalmente colocada y funcionando.</p>	1.00
G03	<p>u PUENTE GRÚA</p> <p>Suministro e instalación de puente grúa de 2.500 Kg. Marca VICINAY o similar. Tipo con carro eléctrico. Características principales: capacidad de carga 2.500 Kg, modelo: moocarril, altura de elevación: 8.0 m, longitud del recorrido: 35 m, anchura entre muros: 17.4 m, finales de carrera: en todas las maniobras. Características eléctricas: tensión de alimentación III 220/380 V. 50 Hz, tensión de mando 48 V 50 Hz, potencia del motor de traslación 0.37kW, motor de elevación: 2 kW, grado de protección IP 55, aislamiento del motor Clase F. Incluye: cuadro eléctrico, finales de carrera y mando con botonera de plástico duro. Según especificaciones técnicas del Pliego. Incluso transporte desde la Península a Tenerife, almacenamiento, montaje, medios auxiliares, elementos incluidos y programa de puntos de inspección. Totalmente colocada y funcionando.</p>	1.00
G04	<p>u CONTENEDOR DE RESIDUOS</p> <p>Suministro e instalación de contenedor de residuos normalizado de 2m<sup>3</sup> de capacidad para almacenamiento de residuos. Base superior: 2.3x1.5 m. Altura: 1.0 m. Construcción: acero laminado y perfiles de refuerzo. Irá soportado por carriles de rodadura para facilitar su desplazamiento. Según especificaciones técnicas del Pliego. Incluye perfiles de refuerzo y carriles de rodadura. Incluso transporte, almacenamiento, medios auxiliares y programa de puntos de inspección. Totalmente colocado y funcionando.</p>	1.00
<b>08</b>	<b>CANAL DE DESBASTE</b>	
H01	<p>u COMPUERTA ELÉCTRICA</p> <p>Suministro e instalación de compuerta de canal eléctrica de estanqueidad a tres lados. Marca: Estruagua o similar</p>	1.00
H02	<p>u REJA AUTOMÁTICA PARA CANAL</p> <p>Suministro e instalación de reja automática de luz de paso 30mm. Marca: QUILTON o similar.</p>	1.00
H03	<p>u TORNILLO TRANSPORTADOR-COMPACTADOR</p> <p>Tornillo transportador compactador QUILTON o similar transporta, compacta, deshidrata y descarga en una sola operación sólidos retenidos y separados por el tamizado en las estaciones depuradoras de aguas residuales o en los procesos industriales.</p>	1.00
H04	<p>ml TUBERÍA DE VACIADO DE DESBASTE</p> <p>Tubería acero inoxidable DN150 AISI 316L Schedule 10, con soldadura longitudinal según norma; incluso parte proporcional de uniones, conos de reducción, tes, piezas de emplame, colocación y pruebas</p>	3.00

## PRESUPUESTO

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
H05	<p>u VÁLVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO</p> <p>Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 2" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.</p>	2.00
<b>09</b>	<b>CÁMARAS DE REGULACIÓN</b>	
I01	<p>u VÁLVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO</p> <p>Válvula de Compuerta DN 150 mm Servicio:: Aislamiento de conducciones Características: Marca: BELGICAST o equivalente. Modelo: BV-05-47, M. corto F4 Diámetro (DN): 125 mm. Presión (PN): 10/16. Cierre elástico. Materiales: Cuerpo y tapa: Fundición nodular GGG-50. Compuerta: Fundición nodular GGG-50 con recubrimiento de caucho vulcanizado. Eje: Acero inoxidable AISI-420. Volante: Fundición nodular GGG-50. Tornillería: Acero inoxidable AISI 316. Acabados: Recubrimiento anticorrosivo interior y exterior con polvo de poliamida epoxy aplicado electrostáticamente (RAL.6.002).</p>	2.00
I02	<p>u AGITADOR SUMERGIBLE</p> <p>Agitador sumergible para aguas residuales, con hélice dinámica de alto rendimiento y sistema de auto-limpieza de álabes. Marca: ABS o equivalente Modelo XRW2121-PA08/4-EC Características: Diámetro de hélice: 200 mm Ángulo de la hélice: 16° Número de álabes: 2 Velocidad de la hélice: 1450 rpm Aro de corriente: No Peso: 34,5 Kg Accionamiento: Potencia: 0,7 kW Tensión: 400 V Frecuencia: 50 Hz Intensidad nominal: 1,76 A Protección Térmica: Klixon en el stator Protección de estanqueidad: Sistema DI, con sonda en la cámara de aceite Estanqueidad del eje: Junta mecánicas SIC-SIC. Materiales: Carcasa del motor: Fundición gris GG25 Eje del rotor: AISI 420 Hélice: EN-GJL-250 Tornillería exterior: AISI-316 Incluye junta mecánica en carburo- silicio y 10 m. de cable por equipo, tipo especial sumergible. Sistema de elevación y giro.</p>	2.00

## PRESUPUESTO

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
I03	<p>u MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD</p> <p>Suministro e instalación de medidor de conductividad en inmersión. Marca: SIEMENES o similar.</p> <p>Compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sensor inductivo para la medida de conductividad en inmersión. Rango de medida: 0,25...2500 mS/cm. cuerpo: acero inoxidable, material sensor: PEEK, sensor de temperatura: Pt100.</li><li>- Controlador monocanal inteligente para la conexión de la sonda de conductividad. Rango de medida: 0...2,5 S/cm configurable según sonda.</li><li>- Pértiga de soporte para instalación en inmersión.</li><li>- Controlador universal de un canal para conexión de sonda digital.</li></ul> <p>Según especificación técnica del Pliego. Incluso medios auxiliares y colocación. Totalmente instalado, probado y funcionando</p>	2.00
I04	<p>u MEDIDOR DE NIVEL POR RADAR</p> <p>Transmisor de nivel para líquidos y lodos. Marca: SIEMENS o equivalente. Características: transmisor por microondas pulsantes (radar), con eliminación automática de ecos perturbadores, y procesamiento de ecos. Rango de medida: Hasta 20 m programable. Distancia muerta: 0.3m.</p>	2.00
<b>10</b>	<b>DESODORIZACIÓN</b>	
J01	<p>u EQUIPO DE DESODORIZACIÓN</p> <p>Instalación completa de desodorización por medio de adsorbentes químicos. Marca: ALPHACHEM o similar. Modelo: SF-700 2cv. Capacidad máxima: 1000 Nm<sup>3</sup>/h. Diámetro: 800 mm. Altura: 1.800 mm. (excluida chimenea) Material: polipropileno de 8 mm. de espesor. Ø entrada/salida: 200 mma. Adsorbentes químicos: 1ª lecho: Formado por 13 cajas de 23 kg tipo Alphisorb 15. 2ª lecho: Formado por 4 cajas de 18,4 kg tipo Alphablend 8A. Potencia ventilador: 1,5 kW. Según EM 9734. A justificar en caso de no ser efectivo es sistema de ozono con el que se experimenta en la actualidad.</p>	1.00
J02	<p>ml TUBO DE POLIPROPILENO</p> <p>Tubo de polipropileno de 200 mm de diámetro nominal, 4 bar de presión nominal, en conducciones para desodorización, unido con manguitos, incluso elementos para fijación a superficie de cualquier tipo, con p.p. de piezas especiales (codos, tes de derivación, conos de reducción) y rejillas de captación/impulsión de aire empotrada en tubo, con aletas fijas separadas entre 16 y 12,5 mm; probado y funcionando</p>	5.00
J03	<p>u CHIMENEA DESODORIZACIÓN</p> <p>Ejecución de chimenea de evacuación de olores formada por tubos de acero galvanizado de 200mm, a través de muro y/o forjado de edificio de cualquier tipo de material, conexión a las conducciones interiores de desodorización, sellado de la apertura en cubierta, sujeciones a la cubierta, ca peruzas y rejilla para evitar el paso de mosquitos, agua de lluvia y objetos, incluyendo medios auxiliares y accesorios necesarios para su correcta nivelación y colocación</p>	1.00



# PRESUPUESTO

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
<b>11</b>	<b>ELECTROBOMBAS</b>	
K01	u ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES Electrobombas sumergibles vortex, principalmente diseñadas para bombear aguas residuales y fecales con sólidos en suspensión. Particularmente adecuadas para comunidades, plantas de tratamientos de aguas o con altos contenidos de sólidos, aplicaciones civiles y usos industriales en general.	2.00
<b>12</b>	<b>FONTANERÍA</b>	
L01	u LAVABO Lavabo mural de porcelana vitrificada de color blanco, formado por lavabo de 60 x 50 cm, dos soportes articulados de hierro fundido con topes de goma, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, incluso instalación y colocación, grifería, accesorios, saneamiento y p.p. de tubería de cobre de varios diámetros aislada y protegida.	1.00
<b>13</b>	<b>CUADRO ELÉCTRICO</b>	
M01	u CUADRO ELÉCTRICO DE MOTORES Cuadro de Distribución General de Baja Tensión del bombeo, de construcción metálica, con embarrados y automáticos y con las siguientes entradas - Acometida desde red general de Baja Tensión - Entrada desde grupo electrógeno -1 Interruptor General Automático III+N de 63A Salidas a los elementos de protección de la estación de bombeo. -1 Interruptor general automático magnetotérmico III de 63 A con mando manual y bobina de mínima tensión para una tensión de 400 V -1 Equipos de medida de potencia -1 Alumbrado interior del cuadro con lámpara fluorescente -1 Resistencia de caldeo con termostato -1 Cableado, bombas y material auxiliar.	1.00
<b>14</b>	<b>GRUPO ELECTRÓGENO</b>	

## PRESUPUESTO

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
N01	<p>u GRUPO ELECTRÓGENO ABIERTO</p> <p>Grupo electrógeno insonorizado para funcionamiento en emergencia. Marca: Telyme o similar Modelo: A55R o equivalente Potencia: 55 KVA/45 KW Tensión: 400 V trifásico Constancia de tensión +/- 0.5% Combustible: Gas-oil Nº Cilindros: 4 en Línea Velocidad: 1500 rpm Refrigeración por agua con radiador electroventilado Lubricación por aceite Rendimiento: 91.4% Dimensiones del equipo : Largo: 1.800 mm Ancho: 990 mm Alto: 1.450 mm Consumo de combustible a 100% 11,1 L/h Peso con aceite y refrigerante: 1.200 Kg Volumen de combustible: 150l Incluye cuadro de conmutación entre el grupo y la red con Interruptor automático magnetotérmico IV/400 A con mando manual y bobina de mínima tensión, chimenea para expulsión de gases al exterior y pequeño material.</p>	1.00
N02	<p>ml TUBO DE PVC</p> <p>Tubo rígido de PVC, grado de protección 7 según UNE, de 160 mm de diámetro, incluso cinta señalizadora</p>	30.00
<b>15</b>	<b>ALUMBRADO</b>	
001	<p>u PANTALLA LED ESTANCA, 40 W IP-67</p> <p>Agrupación de elementos de alumbrado y luminaria exterior e interior necesarios en la estación de bombeo de aguas residuales de San Juan de la Rambla</p>	1.00
002	<p>u PANTALLA LED ESTANCA, 40 W IP-67</p> <p>Pantalla led estanca, 40 W IP-67</p>	15.00
003	<p>u PROYECTOR LED PARED 25W IP-67</p> <p>Proyector led pared 25W IP-67</p>	8.00
004	<p>u APARATO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA 170 LM</p> <p>Aparato autónomo de emergencia 170 lm</p>	6.00
005	<p>ml TUBO DE PVC RÍGIDO M-20</p> <p>Tubo de PVC rígido M-20</p>	60.00
006	<p>u CAJA DE REGISTRO PVC</p> <p>Caja de registro PVC</p>	10.00
007	<p>u INTERRUPTOR ESTANCO, IP44</p> <p>Caja de registro PVC</p>	6.00
008	<p>u TOMA DE CORRIENTE, IP44, LL+TT, 16 A - 230 V</p> <p>Caja de registro PVC</p>	10.00

# PRESUPUESTO

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
<b>16</b>	<b>CAMBIO DE BOMBAS EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA I</b>	
P01	u ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES Electrobombas sumergibles vortex, principalmente diseñadas para bombear aguas residuales y fecales con sólidos en suspensión. Particularmente adecuadas para comunidades, plantas de tratamientos de aguas o con altos contenidos de sólidos, aplicaciones civiles y usos industriales en general.	2.00
<b>17</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	
Q01	u PROTECCIONES INDIVIDUALES Protecciones individuales necesarias para la seguridad de los trabajadores en la obra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	20.00
Q02	u SEÑALIZACIÓN Señalización en obra	10.00
Q03	u LOCALES PREFABRICADOS Locales y casetas para bienestar del personal de la obra	1.00
Q04	u SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS Elementos de seguridad contra incendios	2.00
Q05	u PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS Protección de los trabajadores de la obra ante caídas y golpes mediante elementos de seguridad	2.00
<b>18</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	
R01	m3 TRANSPORTE DE TIERRAS Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km	254.74

**PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z**

Firmado digitalmente por  
PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:44:08 +01'00'



## **CUADRO DE PRECIOS N°1**



# CUADRO DE PRECIOS 1

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	A01	m3	Excavación en zanjas y pozos en cualquier clase de terreno, incluso roca, por medios mecánicos. Incluye refino de fondo de excavación, agotamiento, transporte de materiales para utilización dentro de la obra y/p retirada a vertedero, incluyendo canon.		24.74
				VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0002	A02	m3	Suministro, transporte, extendido en relleno y compactado, con material seleccionado según PG-3 procedente de préstamo, extendido en tongadas de máximo 30 cm de espesor, incluso humectación y compactación al 95% de PM, totalmente terminado.		36.04
				TREINTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
0003	A03	m3	Relleno de grava, con medios mecánicos, compactado por capas de 30 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes.		27.47
				VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0004	A04	m3	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.		4.70
				CUATRO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
0005	B01	ml	Tubo de policloruro de vinilo orientado (PVC-O), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.		17.12
				DIECISIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
0006	C01	u	Soportes soldados BIS RapidStrut®. Una placade acero (10226) soldada al CO2 con bordes interiores con perfil serrado para un agarre adicional. Un accesorio que forma parte del Sistema BIS UltraProtect® 1000. Disponible en diferentes medidas. Apto para aplicaciones en interior y al aire libre. Seguridad contra incendios probada.		20.16
				VEINTE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	
0007	D01	m3	Excavación en zanja, pozos o cimientos en todo tipo de terreno por medios mecánicos o manuales, incluso retirada de firme, transporte a vertedero autorizado de material sobrante, refino y compactación del fondo de la excavación, según criterio de la Dirección Facultativa.		24.23
				VEINTICUATRO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0008	D02	m3	Suministro y colocación de hormigón HL-150/B/20, consistencia blanda, tamaño máximo de árido 20 mm. Elaborado en central, incluso transporte y vertido con bomba y parte proporcional de vibrado, replegado, curado y colocado y medios auxiliares. Según EHE-08.		80.29
				OCHENTA EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
0009	D03	m3	Muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 44,7 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales, si procede. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m <sup>2</sup> . Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m <sup>2</sup> .		113.72
				CIENTO TRECE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0010	D04	m3	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 46,7 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. Criterio de valoración económica		157.61
				CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	



# CUADRO DE PRECIOS 1

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0011	D05	m3	<p>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 46,7 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	CIENTO CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	104.88
0012	D06	m2	<p>Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata de cimentación, formado por tabloncillos de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	19.51

# CUADRO DE PRECIOS 1

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0013	D07	m3	<p>Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/F/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>		12.15
				DOCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
0014	E01	m2	<p>Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m<sup>2</sup>.</p>		19.44
				DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0015	E02	m2	<p>Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		21.19

VEINTIÚN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0016	E03	m3	<p>Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, canto 15 cm, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 10,3 kg/m<sup>2</sup>; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.</p> <p>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p>		65.24

SESENTA Y CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0017	E04	m3	<p>Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado, de 30 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 42,2 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p>		133.09
				CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
0018	E05	m3	<p>Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 71,1 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p>		207.10
				DOSCIENTOS SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
0019	F01	l	<p>Pintura epoxi antideslizante, dos manos tipo Impriepox, lijado, limpieza, mano de imprimación epoxi, emplastecido con masilla especial y lijado de parches</p>		7.12
				SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0020	F02	l	Suministro y colocación de pintura plástica lisa mate lavable estándar en blanco o pigmentada a decidir por la Dirección de Obra, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación, plastecido y medios auxiliares.		4.13
				CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
0021	F03	u	Suministro y colocación de bajante de pluviales de PVC DN 110. Incluso parte proporcional de piezas especiales, elementos de fijación y medios auxiliares para su montaje y colocación. Totalmente instalada.		7.54
				SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0022	F04	u	Suministro y colocación de puerta de acceso de simple/doble hoja con marco de aluminio lacado y hoja de aluminio lacado en blanco, sistema de apertura a determinar por la D.O.. Con tubo vertical en acero inoxidable interior y exterior para apertura. Incluso medios auxiliares, bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, incluso p.p. de rejilla de ventilación para evitar condensaciones, con mosquitera interior. Totalmente acabado		169.04
				CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
0023	F05	u	Ventana formada por piezas de vidrio ondulado incoloro de 19x19x8 cm, piezas pegadas con mortero adhesivo de bloque de vidrio (en ventanas accesibles) o formada por carpintería en PVC con vidrio transparente (en ventanas inaccesibles), i, p.p. de guías y distanciadores para su instalación, completamente terminado		44.51
				CUARENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
0024	F06	u	Reja de aluminio anodizado natural, formada por barrotes verticales de 30x15 mm, cada 12 cm, fijados a bastidor de 40x25 mm.		80.01
				OCHENTA EUROS con UN CÉNTIMOS	
0025	F07	m	Malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado.		89.96
				OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0026	F08	m2	Suministro y colocación de lámina de polietileno alta densidad Rhenofol PE 0,25 mm azul o equivalente, colocada entre enchado y solera a modo de impermeabilizante para evitar humedades en solera y como capa separadora entre grava y hormigón.		1.09
				UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0027	F09	u	Claraboya de cúpula fija parabólica monovalva, de polimetilmetacrilato (PMMA), de base cuadrada, luz de hueco 40x40 cm. Según UNE-EN 1873.		81.27
				OCHENTA Y UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
0028	G01	u	Suministro e instalación de carrete pasamuros DN 200 mm. Marca: BELGICAST o similar. Características principales: DN 200, PN 16, extemo liso - brida, con placa de estanqueidad. Material: acero inoxidable AISI 316L. Según especificaciones técnicas del Pliego y normativa. Incluso transporte desde la Península a Tenerife, almacenamiento, montaje, medios auxiliares y programa de puntos de inspección. Totalmente colocado y funcionando.		319.12
				TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
0029	G02	u	Suministro e instalación de cuchara bivalva de accionamiento electrohidráulico para eliminación de lodos, piedras y sólidos del pozo de gruesos. Marca: VICINAY o similar. Características principales: Capacidad: 100 l, potencia: 1,1 kW. Incluye equipos de manejo de la cuchara: caja de aparellaje eléctrico, tambor enrollador de cable, botonera de mando con seis pulsadores, sistema de seguridad ante fallo tensión y adaptación al polipasto. Según especificaciones técnicas del Pliego. Incluso transporte desde la Península a Tenerife, almacenamiento, montaje, medios auxiliares, elementos incluidos y programa de puntos de inspección. Totalmente colocada y funcionando.		2,859.56
				DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0030	G03	u	Suministro e instalación de puente grúa de 2.500 Kg. Marca VICINAY o similar. Tipo con carro eléctrico. Características principales: capacidad de carga 2.500 Kg, modelo: moocarril, altura de elevación: 8.0 m, longitud del recorrido: 35 m, anchura entre muros: 17.4 m, finales de carrera: en todas las maniobras. Características eléctricas: tensión de alimentación III 220/380 V. 50 Hz, tensión de mando 48 V 50 Hz, potencia del motor de traslación 0.37kW, motor de elevación: 2 kW, grado de protección IP 55, aislamiento del motor Clase F. Incluye: cuadro eléctrico, finales de carrera y mando con botonera de plástico duro. Según especificaciones técnicas del Pliego. Incluso transporte desde la Península a Tenerife, almacenamiento, montaje, medios auxiliares, elementos incluidos y programa de puntos de inspección. Totalmente colocada y funcionando.		4,635.29
				CUATRO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0031	G04	u	Suministro e instalación de contenedor de residuos normalizado de 2m3 de capacidad para almacenamiento de residuos. Base superior: 2.3x1.5 m. Altura: 1.0 m. Construcción: acero laminado y perfiles de refuerzo. Irá soportado por carriles de rodadura para facilitar su desplazamiento. Según especificaciones técnicas del Pliego. Incluye perfiles de refuerzo y carriles de rodadura. In cluso transporte, almacenamiento, medios auxiliares y programa de puntos de inspección. Totalmente colocado y funcionando.	SEISCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	665.37
0032	H01	u	Suministro e instalación de compuerta de canal eléctrica de estanqueidad a tres lados. Marca: Estruagua o similar	OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	847.55
0033	H02	u	Suministro e instalación de reja automática de luz de paso 30mm. Marca: QUILTON o similar.	CINCO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	5,961.38
0034	H03	u	Tornillo transportador compactador QUILTON o similar transporta, compacta, deshidrata y descarga en una sola operación sólidos retenidos y separados por el tamizado en las estaciones depuradoras de aguas residuales o en los procesos industriales.	CATORCE MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	14,751.69
0035	H04	ml	Tubería acero inoxidable DN150 AISI 316L Schedule 10, con soldadura longitudinal según norma; in cluso parte proporcional de uniones, conos de reducción, tes, piezas de emplame, colocación y pruebas	CIENTO UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	101.41
0036	H05	u	Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 2" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.	DOSCIENTOS TREINTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	230.61



# CUADRO DE PRECIOS 1

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0037	101	u	<p>Válvula de Compuerta DN 150 mm                      Servicio:: Aislamiento de conducciones                      Características:                      Marca: BELGICAST o equivalente.                      Modelo: BV-05-47, M. corto F4                      Diámetro (DN): 125 mm.                      Presión (PN): 10/16.                      Cierre elástico.                      Materiales:                      Cuerpo y tapa: Fundición nodular GGG-50.                      Compuerta: Fundición nodular GGG-50 con recubrimiento de caucho vulcanizado.                      Eje: Acero inoxidable AISI-420.                      Volante: Fundición nodular GGG-50.                      Tornillería: Acero inoxidable AISI 316.                      Acabados:                      Recubrimiento anticorrosivo interior y exterior con polvo de poliamida epoxy aplicado electrostáticamente (RAL.6.002).</p>	CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	417.69
0038	102	u	<p>Agitador sumergible para aguas residuales, con hélice dinámica de alto rendimiento y sistema de auto-limpieza de álabes.                      Marca: ABS o equivalente                      Modelo XRW2121-PA08/4-EC                      Características:                      Diámetro de hélice: 200 mm                      Ángulo de la hélice: 16°                      Número de álabes: 2                      Velocidad de la hélice: 1450 rpm                      Aro de corriente: No                      Peso: 34,5 Kg                      Accionamiento:                      Potencia: 0,7 kW                      Tensión: 400 V                      Frecuencia: 50 Hz                      Intensidad nominal: 1,76 A                      Protección Térmica: Klixon en el stator                      Protección de estanqueidad: Sistema DI, con sonda en la cámara de aceite                      Estanqueidad del eje: Junta mecánicas SIC-SIC.                      Materiales:                      Carcasa del motor: Fundición gris GG25                      Eje del rotor: AISI 420                      Hélice: EN-GJL-250                      Tornillería exterior: AISI-316                      Incluye junta mecánica en carburo- silicio y 10 m. de cable por equipo, tipo especial sumergible.                      Sistema de elevación y giro.</p>	DOS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2,887.69

# CUADRO DE PRECIOS 1

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0039	I03	u	<p>Suministro e instalación de medidor de conductividad en inmersión. Marca: SIEMENES o similar.</p> <p>Compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensor inductivo para la medida de conductividad en inmersión. Rango de medida: 0,25...2500 mS/cm. cuerpo: acero inoxidable, material sensor: PEEK, sensor de temperatura: Pt100.</li> <li>- Controlador monocanal inteligente para la conexión de la sonda de conductividad. Rango de medida: 0...2,5 S/cm configurable según sonda.</li> <li>- Pértiga de soporte para instalación en inmersión.</li> <li>- Controlador universal de un canal para conexión de sonda digital.</li> </ul> <p>Según especificación técnica del Pliego. Incluso medios auxiliares y colocación. Totalmente instalado, probado y funcionando</p>		2,783.82
				DOS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0040	I04	u	<p>Transmisor de nivel para líquidos y lodos. Marca: SIEMENS o equivalente. Características: transmisor por microondas pulsantes (radar), con eliminación automática de ecos perturbadores, y procesamiento de ecos. Rango de medida: Hasta 20 m programable. Distancia muerta: 0.3m.</p>		1,710.48
				MIL SETECIENTOS DIEZ EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0041	J01	u	<p>Instalación completa de desodorización por medio de adsorbentes químicos. Marca: ALPHACHEM o similar. Modelo: SF-700 2cv. Capacidad máxima: 1000 Nm<sup>3</sup>/h. Diámetro: 800 mm. Altura: 1.800 mm. (excluida chimenea) Material: polipropileno de 8 mm. de espesor. Ø entrada/salida: 200 mma. Adsorbentes químicos: 1ª lecho: Formado por 13 cajas de 23 kg tipo Alphasorb 15. 2ª lecho: Formado por 4 cajas de 18,4 kg tipo Alphablend 8A. Potencia ventilador: 1,5 kW. Según EM 9734. A justificar en caso de no ser efectivo es sistema de ozono con el que se experimenta en la actualidad.</p>		6,600.62
				SEIS MIL SEISCIENTOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0042	J02	ml	<p>Tubo de polipropileno de 200 mm de diámetro nominal, 4 bar de presión nominal, en conducciones para desodorización, unido con manguitos, incluso elementos para fijación a superficie de cualquier tipo, con p.p. de piezas especiales (codos, tes de derivación, conos de reducción) y rejillas de captación/impulsión de aire empotrada en tubo, con aletas fijas separadas entre 16 y 12,5 mm; probado y funcionando</p>		49.98
				CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0043	J03	u	Ejecución de chimenea de evacuación de olores formada por tubos de acero galvanizado de 200mm, a través de muro y/o forjado de edificio de cualquier tipo de material, conexión a las conducciones interiores de desodorización, sellado de la apertura en cubierta, sujecciones a la cubierta, ca peruzas y rejilla para evitar el paso de mosquitos, agua de lluvia y objetos, incluyendo medios auxiliares y accesorios necesarios para su correcta nivelación y colocación	TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	398.52
0044	K01	u	Electrobombas sumergibles vortex, principalmente diseñadas para bombear aguas residuales y fecales con sólidos en suspensión. Particularmente adecuadas para comunidades, plantas de tratamientos de aguas o con altos contenidos de sólidos, aplicaciones civiles y usos industriales en general.	VEINTISIETE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	27,885.18
0045	L01	u	Lavabo mural de porcelana vitrificada de color blanco, formado por lavabo de 60 x 50 cm, dos soportes articulados de hierro fundido con topes de goma, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, incluso instalación y colocación, grifería, accesorios, saneamiento y p.p. de tubería de cobre de varios diámetros aislada y protegida.	DOSCIENTOS TRECE EUROS con DOS CÉNTIMOS	213.02
0046	M01	u	Cuadro de Distribución General de Baja Tensión del bombeo, de construcción metálica, con embarrados y automáticos y con las siguientes entradas - Acometida desde red general de Baja Tensión - Entrada desde grupo electrógeno -1 Interruptor General Automático III+N de 63A Salidas a los elementos de protección de la estación de bombeo. -1 Interruptor general automático magnetotérmico III de 63 A con mando manual y bobina de mínima tensión para una tensión de 400 V -1 Equipos de medida de potencia -1 Alumbrado interior del cuadro con lámpara fluorescente -1 Resistencia de caldeo con termostato -1 Cableado, bombas y material auxiliar.	CINCO MIL CIENTO VEINTISÉIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	5,126.29

# CUADRO DE PRECIOS 1

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0047	N01	u	<p>Grupo electrógeno insonorizado para funcionamiento en emergencia.                      Marca: Telyme o similar                      Modelo: A55R o equivalente                      Potencia: 55 KVA/45 KW                      Tensión: 400 V trifásico                      Constancia de tensión +/- 0.5%                      Combustible: Gas-oil                      Nº Cilindros: 4 en Línea                      Velocidad: 1500 rpm                      Refrigeración por agua con radiador electroventilado                      Lubricación por aceite                      Rendimiento: 91.4%                      Dimensiones del equipo :                      Largo: 1.800 mm                      Ancho: 990 mm                      Alto: 1.450 mm                      Consumo de combustible a 100% 11,1 L/h                      Peso con aceite y refrigerante: 1.200 Kg                      Volumen de combustible: 150l                      Incluye cuadro de conmutación entre el grupo y la red con Interruptor automático magnetotérmico IV/400 A con mando manual y bobina de mínima tensión, chimenea para expulsión de gases al exterior y pequeño material.</p>		7,661.67
				SIETE MIL SEISCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0048	N02	ml	<p>Tubo rígido de PVC, grado de protección 7 según UNE, de 160 mm de diámetro, incluso cinta señalizadora</p>		63.90
				SESENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
0049	O01	u	<p>Agrupación de elementos de alumbrado y luminaria exterior e interior necesarios en la estación de bombeo de aguas residuales de San Juan de la Rambla</p>		41.33
				CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0050	O02	u	<p>Pantalla led estanca, 40 W IP-67</p>		41.33
				CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0051	O03	u	<p>Proyector led pared 25W IP-67</p>		41.33
				CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0052	O04	u	<p>Aparato autónomo de emergencia 170 lm</p>		41.33
				CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0053	O05	ml	<p>Tubo de PVC rígido M-20</p>		41.33
				CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0054	006	u	Caja de registro PVC		41.33
				CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0055	007	u	Caja de registro PVC		41.33
				CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0056	008	u	Caja de registro PVC		67.06
				SESENTA Y SIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
0057	P01	u	Electrobombas sumergibles vortex, principalmente diseñadas para bombear aguas residuales y fecales con sólidos en suspensión. Particularmente adecuadas para comunidades, plantas de tratamientos de aguas o con altos contenidos de sólidos, aplicaciones civiles y usos industriales en general.		16,781.10
				DIECISÉIS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
0058	Q01	u	Protecciones individuales necesarias para la seguridad de los trabajadores en la obra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		95.59
				NOVENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0059	Q02	u	Señalización en obra		85.16
				OCHENTA Y CINCO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	
0060	Q03	u	Locales y casetas para bienestar del personal de la obra		6,147.13
				SEIS MIL CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
0061	Q04	u	Elementos de seguridad contra incendios		137.80
				CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
0062	Q05	u	Protección de los trabajadores de la obra ante caídas y golpes mediante elementos de seguridad		1,666.30
				MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
0063	R01	m3	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km		44.88

# CUADRO DE PRECIOS 1

EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº CÓDIGO

UD. RESUMEN

PRECIO EN LETRA

IMPORTE

CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO DOMINGO  
- 43380820Z

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO - 43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
13:10:01 +01'00'



## **CUADRO DE PRECIOS N°2**





## CUADRO DE PRECIOS 2

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0001	A01	m3	Excavación en zanjas y pozos en cualquier clase de terreno, incluso roca, por medios mecánicos. Incluye refino de fondo de excavación, agotamiento, transporte de materiales para utilización dentro de la obra y/p retirada a vertedero, incluyendo canon.	
			Mano de obra.....	1.89
			Maquinaria.....	21.67
			Suma la partida.....	23.56
			Costes indirectos ..... 5%	1.18
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>24.74</b>
0002	A02	m3	Suministro, transporte, extendido en relleno y compactado, con material seleccionado según PG-3 procedente de préstamo, extendido en tongadas de máximo 30 cm de espesor, incluso humectación y compactación al 95% de PM, totalmente terminado.	
			Mano de obra.....	1.39
			Maquinaria.....	30.88
			Resto de obra y materiales.....	2.05
			Suma la partida.....	34.32
			Costes indirectos ..... 5%	1.72
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>36.04</b>
0003	A03	m3	Relleno de grava, con medios mecánicos, compactado por capas de 30 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes.	
			Mano de obra.....	1.39
			Maquinaria.....	3.09
			Resto de obra y materiales.....	21.68
			Suma la partida.....	26.16
			Costes indirectos ..... 5%	1.31
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>27.47</b>
0004	A04	m3	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.....	1.39
			Maquinaria.....	3.09
			Suma la partida.....	4.48
			Costes indirectos ..... 5%	0.22
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.70</b>
0005	B01	ml	Tubo de policloruro de vinilo orientado (PVC-O), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	
			Mano de obra.....	5.73
			Maquinaria.....	1.24
			Resto de obra y materiales.....	9.33
			Suma la partida.....	16.30
			Costes indirectos ..... 5%	0.82

## CUADRO DE PRECIOS 2

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>17.12</b>
0006	C01	u	Soportes soldados BIS RapidStrut®. Una placade acero (10226) soldada al CO2 con bordes interiores con perfil serrado para un agarre adicional. Un accesorio que forma parte del Sistema BIS UltraProtect® 1000. Disponible en diferentes medidas. Apto para aplicaciones en interior y al aire libre. Seguridad contra incendios probada.	
Mano de obra.....				2.78
Resto de obra y materiales .....				16.42
Suma la partida.....				19.20
Costes indirectos ..... 5%				0.96
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>20.16</b>
0007	D01	m3	Excavación en zanja, pozos o cimientos en todo tipo de terreno por medios mecánicos o manuales, incluso retirada de firme, transporte a vertedero autorizado de material sobrante, refino y compactación del fondo de la excavación, según criterio de la Dirección Facultativa.	
Mano de obra.....				1.89
Maquinaria .....				21.19
Suma la partida.....				23.08
Costes indirectos ..... 5%				1.15
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>24.23</b>
0008	D02	m3	Suministro y colocación de hormigón HL-150/B/20, consistencia blanda, tamaño máximo de árido 20 mm. Elaborado en central, incluso transporte y vertido con bomba y parte proporcional de vibrado, regleado, curado y colocado y medios auxiliares. Según EHE-08.	
Mano de obra.....				0.47
Resto de obra y materiales .....				76.00
Suma la partida.....				76.47
Costes indirectos ..... 5%				3.82
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>80.29</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0009	D03	m3	Muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 44,7 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales, si procede. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m <sup>2</sup> . Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m <sup>2</sup> .	
				Mano de obra..... 38.16
				Resto de obra y materiales ..... 70.14
				Suma la partida..... 108.30
				Costes indirectos ..... 5% 5.42
				<b>TOTAL PARTIDA..... 113.72</b>
0010	D04	m3	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 46,7 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. Criterio de valoración económica	
				Mano de obra..... 16.57
				Resto de obra y materiales ..... 133.53
				Suma la partida..... 150.10
				Costes indirectos ..... 5% 7.51
				<b>TOTAL PARTIDA..... 157.61</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE										
0011	D05	m3	<p>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 46,7 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra.....</td> <td>6.09</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales .....</td> <td>93.80</td> </tr> <tr> <td>Suma la partida.....</td> <td>99.89</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos ..... 5%</td> <td>4.99</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA.....</b></td> <td><b>104.88</b></td> </tr> </table>	Mano de obra.....	6.09	Resto de obra y materiales .....	93.80	Suma la partida.....	99.89	Costes indirectos ..... 5%	4.99	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>104.88</b>
Mano de obra.....	6.09													
Resto de obra y materiales .....	93.80													
Suma la partida.....	99.89													
Costes indirectos ..... 5%	4.99													
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>104.88</b>													
0012	D06	m2	<p>Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata de cimentación, formado por tablonces de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra.....</td> <td>15.68</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales .....</td> <td>2.90</td> </tr> <tr> <td>Suma la partida.....</td> <td>18.58</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos ..... 5%</td> <td>0.93</td> </tr> </table>	Mano de obra.....	15.68	Resto de obra y materiales .....	2.90	Suma la partida.....	18.58	Costes indirectos ..... 5%	0.93		
Mano de obra.....	15.68													
Resto de obra y materiales .....	2.90													
Suma la partida.....	18.58													
Costes indirectos ..... 5%	0.93													

## CUADRO DE PRECIOS 2

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
0013	D07	m3	<p>Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/F/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	19.51
				Mano de obra..... 1.98
				Resto de obra y materiales ..... 9.59
				Suma la partida..... 11.57
				Costes indirectos ..... 5% 0.58
				<b>TOTAL PARTIDA..... 12.15</b>
0014	E01	m2	<p>Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m<sup>2</sup>.</p>	
				Mano de obra..... 14.77
				Resto de obra y materiales ..... 3.74
				Suma la partida..... 18.51
				Costes indirectos ..... 5% 0.93
				<b>TOTAL PARTIDA..... 19.44</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0015	E02	m2	<p>Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	

Mano de obra.....	18.26
Resto de obra y materiales .....	1.92
Suma la partida.....	20.18
Costes indirectos ..... 5%	1.01
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21.19</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0016	E03	m3	<p>Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, canto 15 cm, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 10,3 kg/m<sup>2</sup>; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.</p> <p>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p>	
				37.18
				24.95
				62.13
				3.11
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>65.24</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE										
0017	E04	m3	<p>Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado, de 30 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 42,2 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p>	<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra.....</td> <td>42.48</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales .....</td> <td>84.27</td> </tr> <tr> <td>Suma la partida.....</td> <td>126.75</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos ..... 5%</td> <td>6.34</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA.....</b></td> <td><b>133.09</b></td> </tr> </table>	Mano de obra.....	42.48	Resto de obra y materiales .....	84.27	Suma la partida.....	126.75	Costes indirectos ..... 5%	6.34	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>133.09</b>
Mano de obra.....	42.48													
Resto de obra y materiales .....	84.27													
Suma la partida.....	126.75													
Costes indirectos ..... 5%	6.34													
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>133.09</b>													
0018	E05	m3	<p>Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 71,1 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p>	<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra.....</td> <td>55.91</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales .....</td> <td>141.33</td> </tr> <tr> <td>Suma la partida.....</td> <td>197.24</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos ..... 5%</td> <td>9.86</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA.....</b></td> <td><b>207.10</b></td> </tr> </table>	Mano de obra.....	55.91	Resto de obra y materiales .....	141.33	Suma la partida.....	197.24	Costes indirectos ..... 5%	9.86	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>207.10</b>
Mano de obra.....	55.91													
Resto de obra y materiales .....	141.33													
Suma la partida.....	197.24													
Costes indirectos ..... 5%	9.86													
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>207.10</b>													

## CUADRO DE PRECIOS 2

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0019	F01	l	Pintura epoxi antideslizante, dos manos tipo Imprie-pox, i/lijado, limpieza, mano de imprimación epoxi, emplastecido con masilla especial y lijado de parches	
			Mano de obra.....	3.04
			Resto de obra y materiales .....	3.74
			Suma la partida.....	6.78
			Costes indirectos ..... 5%	0.34
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7.12</b>
0020	F02	l	Suministro y colocación de pintura plástica lisa mate lavable estándar en blanco o pigmentada a decidir por la Dirección de Obra, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación, plastecido y medios auxiliares.	
			Mano de obra.....	3.04
			Resto de obra y materiales .....	0.89
			Suma la partida.....	3.93
			Costes indirectos ..... 5%	0.20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.13</b>
0021	F03	u	Suministro y colocación de bajante de pluviales de PVC DN 110. Incluso parte proporcional de piezas especiales, elementos de fijación y medios auxiliares para su montaje y colocación. Totalmente instalada.	
			Mano de obra.....	5.73
			Resto de obra y materiales .....	1.45
			Suma la partida.....	7.18
			Costes indirectos ..... 5%	0.36
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7.54</b>
0022	F04	u	Suministro y colocación de puerta de acceso de simple/doble hoja con marco de aluminio lacado y hoja de aluminio lacado en blanco, sistema de apertura a determinar por la D.O.. Con tubo vertical en acero inoxidable interior y exterior para apertura. Incluso medios auxiliares, bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, incluso p.p. de rejilla de ventilación para evitar condensaciones, con mosquitera interior. Totalmente acabado	
			Mano de obra.....	5.74
			Resto de obra y materiales .....	155.25
			Suma la partida.....	160.99
			Costes indirectos ..... 5%	8.05
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>169.04</b>
0023	F05	u	Ventana formada por piezas de vidrio ondulado incoloro de 19x19x8 cm, piezas pegadas con mortero adhesivo de bloque de vidrio (en ventanas accesibles) o formada por carpintería en PVC con vidrio transparente (en ventanas inaccesibles), i, p.p. de guías y distanciadores para su instalación, completamente terminado	
			Mano de obra.....	14.47

## CUADRO DE PRECIOS 2

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			Resto de obra y materiales .....	27.92
			Suma la partida.....	42.39
			Costes indirectos ..... 5%	2.12
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>44.51</b>
0024	F06	u	Reja de aluminio anodizado natural, formada por barrotes verticales de 30x15 mm, cada 12 cm, fijados a bastidor de 40x25 mm.	
			Mano de obra.....	16.11
			Resto de obra y materiales .....	60.09
			Suma la partida.....	76.20
			Costes indirectos ..... 5%	3.81
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>80.01</b>
0025	F07	m	Malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado.	
			Mano de obra.....	30.90
			Resto de obra y materiales .....	54.78
			Suma la partida.....	85.68
			Costes indirectos ..... 5%	4.28
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>89.96</b>
0026	F08	m2	Suministro y colocación de lámina de polietileno alta densidad Rhenofol PE 0,25 mm azul o equiva lente, colocada entre enchachado y solera a modo de impermeabilizante para evitar humedades en solera y como capa separadora entre grava y hormigón.	
			Mano de obra.....	0.84
			Resto de obra y materiales .....	0.20
			Suma la partida.....	1.04
			Costes indirectos ..... 5%	0.05
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.09</b>
0027	F09	u	Claraboya de cúpula fija parabólica monovalva, de polimetilmetacrilato (PMMA), de base cuadrada, luz de hueco 40x40 cm. Según UNE-EN 1873.	
			Mano de obra.....	25.82
			Resto de obra y materiales .....	51.58
			Suma la partida.....	77.40
			Costes indirectos ..... 5%	3.87
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>81.27</b>
0028	G01	u	Suministro e instalación de carrete pasamuros DN 200 mm. Marca: BELGICAST o similar. Características principales: DN 200, PN 16, extemo liso - brida, con placa de estanqueidad. Material: acero inoxidable AISI 316L. Según especificaciones técnicas del Pliego y normativa. Incluso transporte desde la Península a Tenerife, almacenamiento, montaje, medios auxiliares y programa de puntos de inspección. Totalmente colocado y funcionando.	
			Mano de obra.....	33.92
			Resto de obra y materiales .....	270.00
			Suma la partida.....	303.92
			Costes indirectos ..... 5%	15.20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>319.12</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE										
0029	G02	u	<p>Suministro e instalación de cuchara bivalva de accionamiento electrohidráulico para eliminación de lodos, piedras y sólidos del pozo de gruesos. Marca: VICINAY o similar. Características principales: Capacidad: 100 l, potencia: 1,1 kW. Incluye equipos de manejo de la cuchara: caja de aparellaje eléctrico, tambor enrollador de cable, botonera de mando con seis pulsadores, sistema de seguridad ante fallo tensión y adaptación al polipasto. Según especificaciones técnicas del Pliego. Incluso transporte desde la Península a Tenerife, almacenamiento, montaje, medios auxiliares, elementos incluidos y programa de puntos de inspección. Totalmente colocada y funcionando.</p>	<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra.....</td> <td>42.82</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales .....</td> <td>2,680.57</td> </tr> <tr> <td>Suma la partida.....</td> <td>2,723.39</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos .....</td> <td>5% 136.17</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA.....</b></td> <td><b>2,859.56</b></td> </tr> </table>	Mano de obra.....	42.82	Resto de obra y materiales .....	2,680.57	Suma la partida.....	2,723.39	Costes indirectos .....	5% 136.17	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,859.56</b>
Mano de obra.....	42.82													
Resto de obra y materiales .....	2,680.57													
Suma la partida.....	2,723.39													
Costes indirectos .....	5% 136.17													
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,859.56</b>													
0030	G03	u	<p>Suministro e instalación de puente grúa de 2.500 Kg. Marca VICINAY o similar. Tipo con carro eléctrico. Características principales: capacidad de carga 2.500 Kg, modelo: moocarril, altura de elevación: 8.0 m, longitud del recorrido: 35 m, anchura entre muros: 17.4 m, finales de carrera: en todas las maniobras. Características eléctricas: tensión de alimentación III 220/380 V. 50 Hz, tensión de mando 48 V 50 Hz, potencia del motor de traslación 0.37kW, motor de elevación: 2 kW, grado de protección IP 55, aislamiento del motor Clase F. Incluye: cuadro eléctrico, finales de carrera y mando con botonera de plástico duro. Según especificaciones técnicas del Pliego. Incluso transporte desde la Península a Tenerife, almacenamiento, montaje, medios auxiliares, elementos incluidos y programa de puntos de inspección. Totalmente colocada y funcionando.</p>	<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra.....</td> <td>114.56</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales .....</td> <td>4,300.00</td> </tr> <tr> <td>Suma la partida.....</td> <td>4,414.56</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos .....</td> <td>5% 220.73</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA.....</b></td> <td><b>4,635.29</b></td> </tr> </table>	Mano de obra.....	114.56	Resto de obra y materiales .....	4,300.00	Suma la partida.....	4,414.56	Costes indirectos .....	5% 220.73	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,635.29</b>
Mano de obra.....	114.56													
Resto de obra y materiales .....	4,300.00													
Suma la partida.....	4,414.56													
Costes indirectos .....	5% 220.73													
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,635.29</b>													
0031	G04	u	<p>Suministro e instalación de contenedor de residuos normalizado de 2m<sup>3</sup> de capacidad para almacenamiento de residuos. Base superior: 2.3x1.5 m. Altura: 1.0 m. Construcción: acero laminado y perfiles de refuerzo. Irá soportado por carriles de rodadura para facilitar su desplazamiento. Según especificaciones técnicas del Pliego. Incluye perfiles de refuerzo y carriles de rodadura. Incluso transporte, almacenamiento, medios auxiliares y programa de puntos de inspección. Totalmente colocado y funcionando.</p>	<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra.....</td> <td>13.69</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales .....</td> <td>620.00</td> </tr> </table>	Mano de obra.....	13.69	Resto de obra y materiales .....	620.00						
Mano de obra.....	13.69													
Resto de obra y materiales .....	620.00													

## CUADRO DE PRECIOS 2

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
				Suma la partida..... 633.69
				Costes indirectos ..... 5% 31.68
				<b>TOTAL PARTIDA..... 665.37</b>
0032	H01	u	Suministro e instalación de compuerta de canal eléctrica de estanqueidad a tres lados. Marca: Estruagua o similar	
				Mano de obra..... 9.84
				Resto de obra y materiales ..... 797.35
				Suma la partida..... 807.19
				Costes indirectos ..... 5% 40.36
				<b>TOTAL PARTIDA..... 847.55</b>
0033	H02	u	Suministro e instalación de reja automática de luz de paso 30mm. Marca: QUILTON o similar.	
				Mano de obra..... 63.50
				Resto de obra y materiales ..... 5,614.00
				Suma la partida..... 5,677.50
				Costes indirectos ..... 5% 283.88
				<b>TOTAL PARTIDA..... 5,961.38</b>
0034	H03	u	Tornillo transportador compactador QUILTON o similar transporta, compacta, deshidrata y descarga en una sola operación sólidos retenidos y separados por el tamizado en las estaciones depuradoras de aguas residuales o en los procesos industriales.	
				Mano de obra..... 49.23
				Resto de obra y materiales ..... 14,000.00
				Suma la partida..... 14,049.23
				Costes indirectos ..... 5% 702.46
				<b>TOTAL PARTIDA..... 14,751.69</b>
0035	H04	ml	Tubería acero inoxidable DN150 AISI 316L Schedule 10, con soldadura longitudinal según norma; in cluso parte proporcional de uniones, conos de reducción, tes, piezas de emplame, colocación y pruebas	
				Mano de obra..... 7.88
				Resto de obra y materiales ..... 88.70
				Suma la partida..... 96.58
				Costes indirectos ..... 5% 4.83
				<b>TOTAL PARTIDA..... 101.41</b>
0036	H05	u	Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 2" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.	
				Mano de obra..... 7.88
				Resto de obra y materiales ..... 211.75
				Suma la partida..... 219.63
				Costes indirectos ..... 5% 10.98
				<b>TOTAL PARTIDA..... 230.61</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE										
0037	101	u	<p>Válvula de Compuerta DN 150 mm                      Servicio:: Aislamiento de conducciones                      Características:                      Marca: BELGICAST o equivalente.                      Modelo: BV-05-47, M. corto F4                      Diámetro (DN): 125 mm.                      Presión (PN): 10/16.                      Cierre elástico.                      Materiales:                      Cuerpo y tapa: Fundición nodular GGG-50.                      Compuerta: Fundición nodular GGG-50 con recubrimiento de caucho vulcanizado.                      Eje: Acero inoxidable AISI-420.                      Volante: Fundición nodular GGG-50.                      Tornillería: Acero inoxidable AISI 316.                      Acabados:                      Recubrimiento anticorrosivo interior y exterior con polvo de poliamida epoxy aplicado electrostáticamente (RAL.6.002).</p>	<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra.....</td> <td>7.88</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales .....</td> <td>389.92</td> </tr> <tr> <td>Suma la partida.....</td> <td>397.80</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos ..... 5%</td> <td>19.89</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA.....</b></td> <td><b>417.69</b></td> </tr> </table>	Mano de obra.....	7.88	Resto de obra y materiales .....	389.92	Suma la partida.....	397.80	Costes indirectos ..... 5%	19.89	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>417.69</b>
Mano de obra.....	7.88													
Resto de obra y materiales .....	389.92													
Suma la partida.....	397.80													
Costes indirectos ..... 5%	19.89													
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>417.69</b>													
0038	102	u	<p>Agitador sumergible para aguas residuales, con hélice dinámica de alto rendimiento y sistema de auto-limpieza de álabes.                      Marca: ABS o equivalente                      Modelo XRW2121-PA08/4-EC                      Características:                      Diámetro de hélice: 200 mm                      Ángulo de la hélice: 16°                      Número de álabes: 2                      Velocidad de la hélice: 1450 rpm                      Aro de corriente: No                      Peso: 34,5 Kg                      Accionamiento:                      Potencia: 0,7 kW                      Tensión: 400 V                      Frecuencia: 50 Hz                      Intensidad nominal: 1,76 A                      Protección Térmica: Klixon en el stator                      Protección de estanqueidad: Sistema DI, con sonda en la cámara de aceite                      Estanqueidad del eje: Junta mecánicas SIC-SIC.                      Materiales:                      Carcasa del motor: Fundición gris GG25                      Eje del rotor: AISI 420                      Hélice: EN-GJL-250                      Tornillería exterior: AISI-316                      Incluye junta mecánica en carburo- silicio y 10 m. de cable por equipo, tipo especial sumergible.                      Sistema de elevación y giro.</p>	<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra.....</td> <td>19.68</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales .....</td> <td>2,730.50</td> </tr> <tr> <td>Suma la partida.....</td> <td>2,750.18</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos ..... 5%</td> <td>137.51</td> </tr> </table>	Mano de obra.....	19.68	Resto de obra y materiales .....	2,730.50	Suma la partida.....	2,750.18	Costes indirectos ..... 5%	137.51		
Mano de obra.....	19.68													
Resto de obra y materiales .....	2,730.50													
Suma la partida.....	2,750.18													
Costes indirectos ..... 5%	137.51													

## CUADRO DE PRECIOS 2

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,887.69</b>
0039	103	u	<p>Suministro e instalación de medidor de conductividad en inmersión. Marca: SIEMENES o similar. Compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensor inductivo para la medida de conductividad en inmersión. Rango de medida: 0,25...2500 mS/cm. cuerpo: acero inoxidable, material sensor: PEEK, sensor de temperatura: Pt100.</li> <li>- Controlador monocanal inteligente para la conexión de la sonda de conductividad. Rango de medida: 0...2,5 S/cm configurable según sonda.</li> <li>- Pértiga de soporte para instalación en inmersión.</li> <li>- Controlador universal de un canal para conexión de sonda digital.</li> </ul> <p>Según especificación técnica del Pliego. Incluso medios auxiliares y colocación. Totalmente instalado, probado y funcionando</p>	<p>Mano de obra..... 9.84 Resto de obra y materiales ..... 2,641.42</p> <hr/> <p>Suma la partida..... 2,651.26 Costes indirectos ..... 5% 132.56</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 2,783.82</b></p>
0040	104	u	<p>Transmisor de nivel para líquidos y lodos. Marca: SIEMENS o equivalente. Características: transmisor por microondas pulsantes (radar), con eliminación automática de ecos perturbadores, y procesamiento de ecos. Rango de medida: Hasta 20 m programable. Distancia muerta: 0.3m.</p>	<p>Mano de obra..... 7.88 Resto de obra y materiales ..... 1,621.15</p> <hr/> <p>Suma la partida..... 1,629.03 Costes indirectos ..... 5% 81.45</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 1,710.48</b></p>
0041	J01	u	<p>Instalación completa de desodorización por medio de adsorbentes químicos. Marca: ALPHACHEM o similar. Modelo: SF-700 2cv. Capacidad máxima: 1000 Nm3/h. Diámetro: 800 mm. Altura: 1.800 mm. (excluida chimenea) Material: polipropileno de 8 mm. de espesor. Ø entrada/salida: 200 mma. Adsorbentes químicos: 1ª lecho: Formado por 13 cajas de 23 kg tipo Alphasorb 15. 2ª lecho: Formado por 4 cajas de 18,4 kg tipo Alphablend 8A. Potencia ventilador: 1,5 kW. Según EM 9734. A justificar en caso de no ser efectivo es sistema de ozono con el que se experimenta en la actualidad.</p>	<p>Mano de obra..... 11.80 Resto de obra y materiales ..... 6,274.50</p> <hr/> <p>Suma la partida..... 6,286.30 Costes indirectos ..... 5% 314.32</p> <hr/> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 6,600.62</b></p>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0042	J02	ml	Tubo de polipropileno de 200 mm de diámetro nominal, 4 bar de presión nominal, en conducciones para desodorización, unido con manguitos, incluso elementos para fijación a superficie de cualquier tipo, con p.p. de piezas especiales (codos, tes de derivación, conos de reducción) y rejillas de captación/impulsión de aire empotrada en tubo, con aletas fijas separadas entre 16 y 12,5 mm; probado y funcionando	
				Mano de obra..... 3.94
				Resto de obra y materiales ..... 43.66
				Suma la partida..... 47.60
				Costes indirectos ..... 5% 2.38
				<b>TOTAL PARTIDA..... 49.98</b>
0043	J03	u	Ejecución de chimenea de evacuación de olores formada por tubos de acero galvanizado de 200mm, a través de muro y/o forjado de edificio de cualquier tipo de material, conexión a las conducciones interiores de desodorización, sellado de la apertura en cubierta, sujecciones a la cubierta, ca peruzo y rejilla para evitar el paso de mosquitos, agua de lluvia y objetos, incluyendo medios auxiliares y accesorios necesarios para su correcta nivelación y colocación	
				Mano de obra..... 59.04
				Resto de obra y materiales ..... 320.50
				Suma la partida..... 379.54
				Costes indirectos ..... 5% 18.98
				<b>TOTAL PARTIDA..... 398.52</b>
0044	K01	u	Electrobombas sumergibles vortex, principalmente diseñadas para bombear aguas residuales y fecales con sólidos en suspensión. Particularmente adecuadas para comunidades, plantas de tratamientos de aguas o con altos contenidos de sólidos, aplicaciones civiles y usos industriales en general.	
				Mano de obra..... 121.96
				Resto de obra y materiales ..... 26,435.35
				Suma la partida..... 26,557.31
				Costes indirectos ..... 5% 1,327.87
				<b>TOTAL PARTIDA..... 27,885.18</b>
0045	L01	u	Lavabo mural de porcelana vitrificada de color blanco, formado por lavabo de 60 x 50 cm, dos soportes articulados de hierro fundido con topes de goma, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, incluso instalación y colocación, grifería, accesorios, saneamiento y p.p. de tubería de cobre de varios diámetros aislada y protegida.	
				Mano de obra..... 7.88
				Resto de obra y materiales ..... 195.00
				Suma la partida..... 202.88
				Costes indirectos ..... 5% 10.14
				<b>TOTAL PARTIDA..... 213.02</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE										
0046	M01	u	<p>Cuadro de Distribución General de Baja Tensión del bombeo, de constricción metálica, con embarrados y automáticos y con las siguientes entradas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acometida desde red general de Baja Tensión</li> <li>- Entrada desde grupo electrógeno</li> <li>-1 Interruptor General Automático III+N de 63A</li> </ul> <p>Salidas a los eementos de protección de la estación de bombeo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-1 Interruptor general automático magnetotérmico III de 63 A con mando manual y bobina de mínima tensión para una tensión de 400 V</li> <li>-1 Equipos de medida de potencia</li> <li>-1 Alumbrado interior del cuadro con lámpara fluorescente -1 Resistencia de caldeo con termostato -1 Cableado, bombas y material auxiliar.</li> </ul>	<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra.....</td> <td>54.94</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales .....</td> <td>4,827.24</td> </tr> <tr> <td>Suma la partida.....</td> <td>4,882.18</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos .....</td> <td>5% 244.11</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA.....</b></td> <td><b>5,126.29</b></td> </tr> </table>	Mano de obra.....	54.94	Resto de obra y materiales .....	4,827.24	Suma la partida.....	4,882.18	Costes indirectos .....	5% 244.11	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,126.29</b>
Mano de obra.....	54.94													
Resto de obra y materiales .....	4,827.24													
Suma la partida.....	4,882.18													
Costes indirectos .....	5% 244.11													
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,126.29</b>													
0047	N01	u	<p>Grupo electrógeno insonorizado para funcionamiento en emergencia.</p> <p>Marca: Telyme o similar</p> <p>Modelo: A55R o equivalente</p> <p>Potencia: 55 KVA/45 KW</p> <p>Tensión: 400 V trifásico</p> <p>Constancia de tensión +/- 0.5%</p> <p>Combustible: Gas-oil</p> <p>Nº Cilindros: 4 en Línea</p> <p>Velocidad: 1500 rpm</p> <p>Refrigeración por agua con radiador electroventilado</p> <p>Lubricación por aceite</p> <p>Rendimiento: 91.4%</p> <p>Dimensiones del equipo :</p> <p>Largo: 1.800 mm</p> <p>Ancho: 990 mm</p> <p>Alto: 1.450 mm</p> <p>Consumo de combustible a 100% 11,1 L/h</p> <p>Peso con aceite y regrigerante: 1.200 Kg</p> <p>Volumen de combustible: 150l</p> <p>Incluye cuadro de conmutación entre el grupo y la red con Interruptor automático magnetotérmico IV/400 A cón mando manual y bobina de mínima tensión, chimenea para expulsión de gases al exterior y pequeño material.</p>	<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra.....</td> <td>50.14</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales .....</td> <td>7,246.69</td> </tr> <tr> <td>Suma la partida.....</td> <td>7,296.83</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos .....</td> <td>5% 364.84</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA.....</b></td> <td><b>7,661.67</b></td> </tr> </table>	Mano de obra.....	50.14	Resto de obra y materiales .....	7,246.69	Suma la partida.....	7,296.83	Costes indirectos .....	5% 364.84	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,661.67</b>
Mano de obra.....	50.14													
Resto de obra y materiales .....	7,246.69													
Suma la partida.....	7,296.83													
Costes indirectos .....	5% 364.84													
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,661.67</b>													
0048	N02	ml	<p>Tubo rígido de PVC, grado de protección 7 según UNE, de 160 mm de diámetro, incluso cinta señalizadora</p>	<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra.....</td> <td>39.36</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales .....</td> <td>21.50</td> </tr> </table>	Mano de obra.....	39.36	Resto de obra y materiales .....	21.50						
Mano de obra.....	39.36													
Resto de obra y materiales .....	21.50													

## CUADRO DE PRECIOS 2

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
				Suma la partida..... 60.86
				Costes indirectos ..... 5% 3.04
				<b>TOTAL PARTIDA..... 63.90</b>
0049	001	u	Agrupación de elementos de alumbrado y luminaria exterior e interior necesarios en la estación de bombeo de aguas residuales de San Juan de la Rambla	
				Mano de obra..... 39.36
				Suma la partida..... 39.36
				Costes indirectos ..... 5% 1.97
				<b>TOTAL PARTIDA..... 41.33</b>
0050	002	u	Pantalla led estancia, 40 W IP-67	
				Mano de obra..... 39.36
				Suma la partida..... 39.36
				Costes indirectos ..... 5% 1.97
				<b>TOTAL PARTIDA..... 41.33</b>
0051	003	u	Proyector led pared 25W IP-67	
				Mano de obra..... 39.36
				Suma la partida..... 39.36
				Costes indirectos ..... 5% 1.97
				<b>TOTAL PARTIDA..... 41.33</b>
0052	004	u	Aparato autónomo de emergencia 170 lm	
				Mano de obra..... 39.36
				Suma la partida..... 39.36
				Costes indirectos ..... 5% 1.97
				<b>TOTAL PARTIDA..... 41.33</b>
0053	005	ml	Tubo de PVC rígido M-20	
				Mano de obra..... 39.36
				Suma la partida..... 39.36
				Costes indirectos ..... 5% 1.97
				<b>TOTAL PARTIDA..... 41.33</b>
0054	006	u	Caja de registro PVC	
				Mano de obra..... 39.36
				Suma la partida..... 39.36
				Costes indirectos ..... 5% 1.97
				<b>TOTAL PARTIDA..... 41.33</b>
0055	007	u	Caja de registro PVC	
				Mano de obra..... 39.36
				Suma la partida..... 39.36
				Costes indirectos ..... 5% 1.97
				<b>TOTAL PARTIDA..... 41.33</b>
0056	008	u	Caja de registro PVC	
				Mano de obra..... 18.88
				Maquinaria ..... 44.99
				Suma la partida..... 63.87
				Costes indirectos ..... 5% 3.19
				<b>TOTAL PARTIDA..... 67.06</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0057	P01	u	Electrobombas sumergibles vortex, principalmente diseñadas para bombear aguas residuales y fecales con sólidos en suspensión. Particularmente adecuadas para comunidades, plantas de tratamientos de aguas o con altos contenidos de sólidos, aplicaciones civiles y usos industriales en general.	
				Mano de obra..... 121.96
				Resto de obra y materiales ..... 15,860.04
				Suma la partida..... 15,982.00
				Costes indirectos ..... 5% 799.10
				<b>TOTAL PARTIDA..... 16,781.10</b>
0058	Q01	u	Protecciones individuales necesarias para la seguridad de los trabajadores en la obra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
				Resto de obra y materiales ..... 91.04
				Suma la partida..... 91.04
				Costes indirectos ..... 5% 4.55
				<b>TOTAL PARTIDA..... 95.59</b>
0059	Q02	u	Señalización en obra	
				Resto de obra y materiales ..... 81.10
				Suma la partida..... 81.10
				Costes indirectos ..... 5% 4.06
				<b>TOTAL PARTIDA..... 85.16</b>
0060	Q03	u	Locales y casetas para bienestar del personal de la obra	
				Resto de obra y materiales ..... 5,854.41
				Suma la partida..... 5,854.41
				Costes indirectos ..... 5% 292.72
				<b>TOTAL PARTIDA..... 6,147.13</b>
0061	Q04	u	Elementos de seguridad contra incendios	
				Resto de obra y materiales ..... 131.24
				Suma la partida..... 131.24
				Costes indirectos ..... 5% 6.56
				<b>TOTAL PARTIDA..... 137.80</b>
0062	Q05	u	Protección de los trabajadores de la obra ante caídas y golpes mediante elementos de seguridad	
				Resto de obra y materiales ..... 60.55
				Suma la partida..... 1,586.95
				Costes indirectos ..... 5% 79.35
				<b>TOTAL PARTIDA..... 1,666.30</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0063	R01	m3	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km	

Maquinaria .....		42.74
Suma la partida.....		42.74
Costes indirectos .....	5%	2.14
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>44.88</b>

PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO - 43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
13:10:34 +01'00'



## **PRESUPUESTO**



# PRESUPUESTO

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS CONEXIÓN CON FUTURA EDAR</b>			
A01	m3 EXCAVACIÓN EN ZAJAS Y POZOS POR MEDIOS MECÁNICOS Excavación en zanjas y pozos en cualquier clase de terreno, incluso roca, por medios mecánicos. Incluye refino de fondo de excavación, agotamiento, transporte de materiales para utilización dentro de la obra y/p retirada a vertedero, incluyendo canon.	522.99	24.74	12,938.77
A02	m3 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO Suministro, transporte, extendido en relleno y compactado, con material seleccionado según PG-3 procedente de préstamo, extendido en tongadas de máximo 30 cm de espesor, incluso humectación y compactación al 95% de PM, totalmente terminado.	40.24	36.04	1,450.25
A03	m3 RELLENO MEDIOS MECÁNICOS CON GRAVA Relleno de grava, con medios mecánicos, compactado por capas de 30 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes.	27.20	27.47	747.18
A04	m3 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.	454.55	4.70	2,136.39
<b>TOTAL 01.....</b>				<b>16,588.37</b>
<b>02</b>	<b>TUBERÍA PARA CONEXIÓN CON FUTURA EDAR</b>			
B01	ml TUBERÍAS DE PVC PARA SANEAMIENTO Tubo de policloruro de vinilo orientado (PVC-O), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	376.92	17.12	6,452.87
<b>TOTAL 02.....</b>				<b>6,452.87</b>
<b>03</b>	<b>ACERO PARA CONEXIÓN CON FUTURA EDAR</b>			
C01	u PLACAS DE ANCLAJE Soportes soldados BIS RapidStrut®. Una placade acero (10226) soldada al CO2 con bordes interiores con perfil serrado para un agarre adicional. Un accesorio que forma parte del Sistema BIS UltraProtect® 1000. Disponible en diferentes medidas. Apto para aplicaciones en interior y al aire libre. Seguridad contra incendios probada.	41.00	20.16	826.56
<b>TOTAL 03.....</b>				<b>826.56</b>
<b>04</b>	<b>DEPÓSITO Y CIMENTACION EBAR</b>			
D01	m3 EXCAVACIÓN EN ZAJAS Y POZOS POR MEDIOS MECÁNICOS Excavación en zanja, pozos o cimientos en todo tipo de terreno por medios mecánicos o manuales, incluso retirada de firme, transporte a vertedero autorizado de material sobrante, refino y compactación del fondo de la excavación, según criterio de la Dirección Facultativa.	186.30	24.23	4,514.05



## PRESUPUESTO

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D02	<p><b>m3 HORMIGÓN LIMPIEZA</b></p> <p>Suministro y colocación de hormigón HL-150/B/20, consistencia blanda, tamaño máximo de árido 20 mm. Elaborado en central, incluso transporte y vertido con bomba y parte proporcional de vibrado, regleado, curado y colocado y medios auxiliares. Según EHE-08.</p>	5.52	80.29	443.20
D03	<p><b>m3 MURO ENTERRADO DE HORMIGÓN ARMADO</b></p> <p>Muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 44,7 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales, si procede. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p>	30.00	113.72	3,411.60
D04	<p><b>m3 ZAPATA DE CIMENTACIÓN DEPÓSITO DE BOMBAS SUMERGIBLES</b></p> <p>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 46,7 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. Criterio de valoración económica</p>	4.74	157.61	747.07
D05	<p><b>m3 ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO DEL EDIFICIO</b></p> <p>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 46,7 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	8.25	104.88	865.26

# PRESUPUESTO

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D06	<p>m2 MONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE</p> <p>Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata de cimentación, formado por tablonces de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	66.49	19.51	1,297.22
D07	<p>m3 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA</p> <p>Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/F/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	27.47	12.15	333.76
<b>TOTAL 04.....</b>				<b>11,612.16</b>
<b>05</b>	<b>ESTRUCTURA EBAR</b>			
E01	<p>m2 SISTEMA DE ENCOFRADO A DOS CARAS PARA MURO DE H.A.</p> <p>Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m<sup>2</sup>.</p>	333.35	19.44	6,480.32

# PRESUPUESTO

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E02	<p><b>m2 SISTEMA DE ENCOFRADO PARA PILAR RECTANGULAR</b></p> <p>Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	37.92	21.19	803.52
E03	<p><b>m3 LOSA MACIZA DE HORMIGÓN ARMADO</b></p> <p>Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, canto 15 cm, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 10,3 kg/m<sup>2</sup>; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.</p> <p>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p>	55.60	65.24	3,627.34

# PRESUPUESTO

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E04	<p>m3 MURO, NÚCLEO O PANTALLA DE HORMIGÓN ARMADO, DE 30 CM DE ESPESOR MEDIO, REALIZADO CON HORMIGÓN HA-25</p> <p>Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado, de 30 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 42,2 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p>	45.55	133.09	6,062.25
E05	<p>m3 PILAR DE SECCIÓN RECTANGULAR O CUADRADA</p> <p>Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC1 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 71,1 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p>	3.79	207.10	784.91
<b>TOTAL 05.....</b>				<b>17,758.34</b>
<b>06</b>	<b>EDIFICIO Y URBANIZACIÓN</b>			
F01	<p>I PINTURA EPOXI ANTIDESLIZANTE</p> <p>Pintura epoxi antideslizante, dos manos tipo Imprieepox, i/lijado, limpieza, mano de imprimación epoxi, emplastecido con masilla especial y lijado de parches</p>	173.25	7.12	1,233.54
F02	<p>I PINTURA PLÁSTICA</p> <p>Suministro y colocación de pintura plástica lisa mate lavable estándar en blanco o pigmentada a decir por la Dirección de Obra, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación, plastecido y medios auxiliares.</p>	283.20	4.13	1,169.62

## PRESUPUESTO

### EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
F03	u BAJANTE PLUVIALES Suministro y colocación de bajante de pluviales de PVC DN 110. Incluso parte proporcional de piezas especiales, elementos de fijación y medios auxiliares para su montaje y colocación. Totalmente instalada.	8.00	7.54	60.32
F04	u PUERTA DE ACCESO Suministro y colocación de puerta de acceso de simple/doble hoja con marco de aluminio lacado y hoja de aluminio lacado en blanco, sistema de apertura a determinar por la D.O.. Con tubo vertical en acero inoxidable interior y exterior para apertura. Incluso medios auxiliares, bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, incluso p.p. de rejilla de ventilación para evitar condensaciones, con mosquitera interior. Totalmente acabado	3.00	169.04	507.12
F05	u VENTANA DE VÍDRIO Ventana formada por piezas de vidrio ondulado incoloro de 19x19x8 cm, piezas pegadas con mortero adhesivo de bloque de vidrio (en ventanas accesibles) o formada por carpintería en PVC con vidrio transparente (en ventanas inaccesibles), i, p.p. de guías y distanciadores para su instalación, completamente terminado	4.00	44.51	178.04
F06	u REJA DE ALUMINIO Reja de aluminio anodizado natural, formada por barrotes verticales de 30x15 mm, cada 12 cm, fijados a bastidor de 40x25 mm.	4.00	80.01	320.04
F07	m MALLA ELECTROSOLDADA MODULAR Malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado.	120.00	89.96	10,795.20
F08	m2 IMPERMEABILIZANTE Suministro y colocación de lámina de polietileno alta densidad Rhenofol PE 0,25 mm azul o equivalente, colocada entre encachado y solera a modo de impermeabilizante para evitar humedades en solera y como capa separadora entre grava y hormigón.	308.00	1.09	335.72
F09	u CLARABOYA Claraboya de cúpula fija parabólica monovalva, de polimetilmetacrilato (PMMA), de base cuadrada, luz de hueco 40x40 cm. Según UNE-EN 1873.	1.00	81.27	81.27
<b>TOTAL 06.....</b>				<b>14,680.87</b>
<b>07</b>	<b>POZO DE GRUESOS</b>			
G01	u PASAMUROS Suministro e instalación de carrete pasamuros DN 200 mm. Marca: BELGI-CAST o similar. Características principales: DN 200, PN 16, extemo liso - brida, con placa de estanqueidad. Material: acero inoxidable AISI 316L. Según especificaciones técnicas del Pliego y normativa. Incluso transporte desde la Península a Tenerife, almacenamiento, montaje, medios auxiliares y programa de puntos de inspección. Totalmente colocado y funcionando.	1.00	319.12	319.12

# PRESUPUESTO

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
G02	<p>u CUCHARA BIVALDA PARA ELIMINACIÓN DE LODOS</p> <p>Suministro e instalación de cuchara bivalva de accionamiento electrohidráulico para eliminación de lodos, piedras y sólidos del pozo de gruesos. Marca: VICINAY o similar. Características principales: Capacidad: 100 l, potencia: 1,1 kW. Incluye equipos de manejo de la cuchara: caja de aparellaje eléctrico, tambor enrollador de cable, botonera de mando con seis pulsadores, sistema de seguridad ante fallo tensión y adaptación al polipasto. Según especificaciones técnicas del Pliego. Incluso transporte desde la Península a Tenerife, almacenamiento, montaje, medios auxiliares, elementos incluidos y programa de puntos de inspección. Totalmente colocada y funcionando.</p>	1.00	2,859.56	2,859.56
G03	<p>u PUENTE GRÚA</p> <p>Suministro e instalación de puente grúa de 2.500 Kg. Marca VICINAY o similar. Tipo con carro eléctrico. Características principales: capacidad de carga 2.500 Kg, modelo: moocarril, altura de elevación: 8.0 m, longitud del recorrido: 35 m, anchura entre muros: 17.4 m, finales de carrera: en todas las maniobras. Características eléctricas: tensión de alimentación III 220/380 V. 50 Hz, tensión de mando 48 V 50 Hz, potencia del motor de traslación 0.37kW, motor de elevación: 2 kW, grado de protección IP 55, aislamiento del motor Clase F. Incluye: cuadro eléctrico, finales de carrera y mando con botonera de plástico duro. Según especificaciones técnicas del Pliego. Incluso transporte desde la Península a Tenerife, almacenamiento, montaje, medios auxiliares, elementos incluidos y programa de puntos de inspección. Totalmente colocada y funcionando.</p>	1.00	4,635.29	4,635.29
G04	<p>u CONTENEDOR DE RESIDUOS</p> <p>Suministro e instalación de contenedor de residuos normalizado de 2m<sup>3</sup> de capacidad para almacenamiento de residuos. Base superior: 2.3x1.5 m. Altura: 1.0 m. Construcción: acero laminado y perfiles de refuerzo. Irá soportado por carriles de rodadura para facilitar su desplazamiento. Según especificaciones técnicas del Pliego. Incluye perfiles de refuerzo y carriles de rodadura. Incluso transporte, almacenamiento, medios auxiliares y programa de puntos de inspección. Totalmente colocado y funcionando.</p>	1.00	665.37	665.37
<b>TOTAL 07.....</b>				<b>8,479.34</b>
<b>08</b>	<b>CANAL DE DESBASTE</b>			
H01	<p>u COMPUERTA ELÉCTRICA</p> <p>Suministro e instalación de compuerta de canal eléctrica de estanqueidad a tres lados. Marca: Estruagua o similar</p>	1.00	847.55	847.55
H02	<p>u REJA AUTOMÁTICA PARA CANAL</p> <p>Suministro e instalación de reja automática de luz de paso 30mm. Marca: QUILTON o similar.</p>	1.00	5,961.38	5,961.38
H03	<p>u TORNILLO TRANSPORTADOR-COMPACTADOR</p> <p>Tornillo transportador compactador QUILTON o similar transporta, compacta, deshidrata y descarga en una sola operación sólidos retenidos y separados por el tamizado en las estaciones depuradoras de aguas residuales o en los procesos industriales.</p>	1.00	14,751.69	14,751.69

# PRESUPUESTO

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
H04	ml TUBERÍA DE VACIADO DE DESBASTE Tubería acero inoxidable DN150 AISI 316L Schedule 10, con soldadura longitudinal según norma; in cluso parte proporcional de uniones, conos de reducción, tes, piezas de emplame, colocación y pruebas	3.00	101.41	304.23
H05	u VÁLVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 2" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.	2.00	230.61	461.22
<b>TOTAL 08.....</b>				<b>22,326.07</b>
<b>09</b>	<b>CÁMARAS DE REGULACIÓN</b>			
I01	u VÁLVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO Válvula de Compuerta DN 150 mm Servicio:: Aislamiento de conducciones Características: Marca: BELGICAST o equivalente. Modelo: BV-05-47, M. corto F4 Diámetro (DN): 125 mm. Presión (PN): 10/16. Cierre elástico. Materiales: Cuerpo y tapa: Fundición nodular GGG-50. Compuerta: Fundición nodular GGG-50 con recubrimiento de caucho vulcanizado. Eje: Acero inoxidable AISI-420. Volante: Fundición nodular GGG-50. Tornillería: Acero inoxidable AISI 316. Acabados: Recubrimiento anticorrosivo interior y exterior con polvo de poliamida epoxy aplicado electrostáticamente (RAL.6.002).	2.00	417.69	835.38

# PRESUPUESTO

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
102	<p>u AGITADOR SUMERGIBLE</p> <p>Agitador sumergible para aguas residuales, con hélice dinámica de alto rendimiento y sistema de auto-limpieza de álabes.</p> <p>Marca: ABS o equivalente</p> <p>Modelo XRW2121-PA08/4-EC</p> <p>Características:</p> <p>Diámetro de hélice: 200 mm</p> <p>Ángulo de la hélice: 16°</p> <p>Número de álabes: 2</p> <p>Velocidad de la hélice: 1450 rpm</p> <p>Aro de corriente: No</p> <p>Peso: 34,5 Kg</p> <p>Accionamiento:</p> <p>Potencia: 0,7 kW</p> <p>Tensión: 400 V</p> <p>Frecuencia: 50 Hz</p> <p>Intensidad nominal: 1,76 A</p> <p>Protección Térmica: Klixon en el stator</p> <p>Protección de estanqueidad: Sistema DI, con sonda en la cámara de aceite</p> <p>Estanqueidad del eje: Junta mecánicas SIC-SIC.</p> <p>Materiales:</p> <p>Carcasa del motor: Fundición gris GG25</p> <p>Eje del rotor: AISI 420</p> <p>Hélice: EN-GJL-250</p> <p>Tornillería exterior: AISI-316</p> <p>Incluye junta mecánica en carburo- silicio y 10 m. de cable por equipo, tipo especial sumergible.</p> <p>Sistema de elevación y giro.</p>	2.00	2,887.69	5,775.38
103	<p>u MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD</p> <p>Suministro e instalación de medidor de conductividad en inmersión. Marca: SIEMENES o similar.</p> <p>Compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensor inductivo para la medida de conductividad en inmersión. Rango de medida: 0,25...2500 mS/cm. cuerpo: acero inoxidable, material sensor: PEEK, sensor de temperatura: Pt100.</li> <li>- Controlador monocanal inteligente para la conexión de la sonda de conductividad. Rango de medida: 0...2,5 S/cm configurable según sonda.</li> <li>- Pértiga de soporte para instalación en inmersión.</li> <li>- Controlador universal de un canal para conexión de sonda digital.</li> </ul> <p>Según especificación técnica del Pliego. Incluso medios auxiliares y colocación. Totalmente instalado, probado y funcionando</p>	2.00	2,783.82	5,567.64
104	<p>u MEDIDOR DE NIVEL POR RADAR</p> <p>Transmisor de nivel para líquidos y lodos. Marca: SIEMENS o equivalente.</p> <p>Características: transmisor por microondas pulsantes (radar), con eliminación automática de ecos perturbadores, y procesamiento de ecos. Rango de medida: Hasta 20 m programable. Distancia muerta: 0.3m.</p>	2.00	1,710.48	3,420.96
<b>TOTAL 09.....</b>				<b>15,599.38</b>



# PRESUPUESTO

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>10</b>	<b>DESODORIZACIÓN</b>			
J01	u EQUIPO DE DESODORIZACIÓN Instalación completa de desodorización por medio de adsorbentes químicos. Marca: ALPHACHEM o similar. Modelo: SF-700 2cv. Capacidad máxima: 1000 Nm <sup>3</sup> /h. Diámetro: 800 mm. Altura: 1.800 mm. (excluida chimenea) Material: polipropileno de 8 mm. de espesor. Ø entrada/salida: 200 mma. Adsorbentes químicos: 1ª lecho: Formado por 13 cajas de 23 kg tipo Alphasorb 15. 2ª lecho: Formado por 4 cajas de 18,4 kg tipo Alphablend 8A. Potencia ventilador: 1,5 kW. Según EM 9734. A justificar en caso de no ser efectivo es sistema de ozono con el que se experimenta en la actualidad.	1.00	6,600.62	6,600.62
J02	ml TUBO DE POLIPROPILENO Tubo de polipropileno de 200 mm de diámetro nominal, 4 bar de presión nominal, en conducciones para desodorización, unido con manguitos, incluso elementos para fijación a superficie de cualquier tipo, con p.p. de piezas especiales (codos, tes de derivación, conos de reducción) y rejillas de captación/impulsión de aire empotrada en tubo, con aletas fijas separadas entre 16 y 12,5 mm; probado y funcionando	5.00	49.98	249.90
J03	u CHIMENEA DESODORIZACIÓN Ejecución de chimenea de evacuación de olores formada por tubos de acero galvanizado de 200mm, a través de muro y/o forjado de edificio de cualquier tipo de material, conexión a las conducciones interiores de desodorización, sellado de la apertura en cubierta, sujeciones a la cubierta, ca peruzo y rejilla para evitar el paso de mosquitos, agua de lluvia y objetos, incluyendo medios auxiliares y accesorios necesarios para su correcta nivelación y colocación	1.00	398.52	398.52
<b>TOTAL 10.....</b>				<b>7,236.64</b>
<b>11</b>	<b>ELECTROBOMBAS</b>			
K01	u ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES Electrobombas sumergibles vortex, principalmente diseñadas para bombear aguas residuales y fecales con sólidos en suspensión. Particularmente adecuadas para comunidades, plantas de tratamientos de aguas o con altos contenidos de sólidos, aplicaciones civiles y usos industriales en general.	2.00	27,885.18	55,770.36
<b>TOTAL 11.....</b>				<b>49,794.86</b>
<b>12</b>	<b>FONTANERÍA</b>			
L01	u LAVABO Lavabo mural de porcelana vitrificada de color blanco, formado por lavabo de 60 x 50 cm, dos soportes articulados de hierro fundido con topes de goma, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, incluso instalación y colocación, grifería, accesorios, saneamiento y p.p. de tubería de cobre de varios diámetros aislada y protegida.	1.00	213.02	213.02
<b>TOTAL 12.....</b>				<b>213.02</b>

# PRESUPUESTO

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>13</b>	<b>CUADRO ELÉCTRICO</b>			
M01	<p>u CUADRO ELÉCTRICO DE MOTORES</p> <p>Cuadro de Distribución General de Baja Tensión del bombeo, de construcción metálica, con embarrados y automáticos y con las siguientes entradas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acometida desde red general de Baja Tensión</li> <li>- Entrada desde grupo electrógeno</li> <li>-1 Interruptor General Automático III+N de 63A</li> </ul> <p>Salidas a los eementos de protección de la estación de bombeo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-1 Interruptor general automático magnetotérmico III de 63 A con mando manual y bobina de mínima tensión para una tensión de 400 V</li> <li>-1 Equipos de medida de potencia</li> <li>-1 Alumbrado interior del cuadro con lámpara fluorescente -1 Resistencia de caldeo con termostato -1</li> </ul> <p>Cableado, bombas y material auxiliar.</p>	1.00	5,126.29	5,126.29
<b>TOTAL 13.....</b>				<b>5,126.29</b>
<b>14</b>	<b>GRUPO ELECTRÓGENO</b>			
N01	<p>u GRUPO ELECTRÓGENO ABIERTO</p> <p>Grupo electrógeno insonorizado para funcionamiento en emergencia.</p> <p>Marca: Telyme o similar</p> <p>Modelo: A55R o equivalente</p> <p>Potencia: 55 KVA/45 KW</p> <p>Tensión: 400 V trifásico</p> <p>Constancia de tensión +/- 0.5%</p> <p>Combustible: Gas-oil</p> <p>Nº Cilindros: 4 en Línea</p> <p>Velocidad: 1500 rpm</p> <p>Refrigeración por agua con radiador electroventilado</p> <p>Lubricación por aceite</p> <p>Rendimiento: 91.4%</p> <p>Dimensiones del equipo :</p> <p>Largo: 1.800 mm</p> <p>Ancho: 990 mm</p> <p>Alto: 1.450 mm</p> <p>Consumo de combustible a 100% 11,1 L/h</p> <p>Peso con aceite y regrigerante: 1.200 Kg</p> <p>Volumen de combustible: 150l</p> <p>Incluye cuadro de conmutación entre el grupo y la red con Interruptor automático magnetotérmico IV/400 A cón mando manual y bobina de mínima tensión, chimenea para expulsión de gases al exterior y pequeño material.</p>	1.00	7,661.67	7,661.67
N02	<p>ml TUBO DE PVC</p> <p>Tubo rígido de PVC, grado de protección 7 según UNE, de 160 mm de diámetro, incluso cinta señalizadora</p>	30.00	63.90	1,917.00
<b>TOTAL 14.....</b>				<b>9,578.67</b>

# PRESUPUESTO

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>15</b>	<b>ALUMBRADO</b>			
001	u PANTALLA LED ESTANCA, 40 W IP-67 Agrupación de elementos de alumbrado y luminaria exterior e interior necesarios en la estación de bombeo de aguas residuales de San Juan de la Rambla	1.00	41.33	41.33
002	u PANTALLA LED ESTANCA, 40 W IP-67 Pantalla led estanca, 40 W IP-67	15.00	41.33	619.95
003	u PROYECTOR LED PARED 25W IP-67 Proyector led pared 25W IP-67	8.00	41.33	330.64
004	u APARATO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA 170 LM Aparato autónomo de emergencia 170 lm	6.00	41.33	247.98
005	ml TUBO DE PVC RÍGIDO M-20 Tubo de PVC rígido M-20	60.00	41.33	2,479.80
006	u CAJA DE REGISTRO PVC Caja de registro PVC	10.00	41.33	413.30
007	u INTERRUPTOR ESTANCO, IP44 Caja de registro PVC	6.00	41.33	247.98
008	u TOMA DE CORRIENTE, IP44, LL+TT, 16 A - 230 V Caja de registro PVC	10.00	67.06	670.60
	<b>TOTAL 15</b> .....			<b>4,698.13</b>
<b>16</b>	<b>CAMBIO DE BOMBAS EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA I</b>			
P01	u ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES Electrobombas sumergibles vortex, principalmente diseñadas para bombear aguas residuales y fecales con sólidos en suspensión. Particularmente adecuadas para comunidades, plantas de tratamientos de aguas o con altos contenidos de sólidos, aplicaciones civiles y usos industriales en general.	2.00	16,781.10	33,562.20
	<b>TOTAL 16</b> .....			<b>33,562.20</b>
<b>17</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
Q01	u PROTECCIONES INDIVIDUALES Protecciones individuales necesarias para la seguridad de los trabajadores en la obra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	20.00	95.59	1,911.80
Q02	u SEÑALIZACIÓN Señalización en obra	10.00	85.16	851.60
Q03	u LOCALES PREFABRICADOS Locales y casetas para bienestar del personal de la obra	1.00	6,147.13	6,147.13

# PRESUPUESTO

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Q04	u SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS Elementos de seguridad contra incendios	2.00	137.80	275.60
Q05	u PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS Protección de los trabajadores de la obra ante caídas y golpes mediante elementos de seguridad	2.00	1,666.30	3,332.60
<b>TOTAL 17.....</b>				<b>12,518.73</b>
<b>18</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
R01	m3 TRANSPORTE DE TIERRAS Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km	254.74	44.88	11,432.73
<b>TOTAL 18.....</b>				<b>11,432.73</b>
<b>TOTAL.....</b>				<b>248,485.21</b>

PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:45:17 +01'00'



## **RESUMEN DEL PRESUPUESTO**



# RESUMEN DE PRESUPUESTO

## EBAR E IMPULSIÓN EN SAN JUAN DE LA RAMBLA

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS CONEXIÓN CON FUTURA EDAR .....	16,588.37	6.68
02	TUBERÍA PARA CONEXIÓN CON FUTURA EDAR .....	6,452.87	2.60
03	ACERO PARA CONEXIÓN CON FUTURA EDAR .....	826.56	0.33
04	DEPÓSITO Y CIMENTACION EBAR .....	11,612.16	4.67
05	ESTRUCTURA EBAR .....	17,758.34	7.15
06	EDIFICIO Y URBANIZACIÓN .....	14,680.87	5.91
07	POZO DE GRUESOS .....	8,479.34	3.41
08	CANAL DE DESBASTE .....	22,326.07	8.98
09	CÁMARAS DE REGULACIÓN .....	15,599.36	6.28
10	DESODORIZACIÓN .....	7,236.64	2.91
11	ELECTROBOMBAS .....	49,794.86	20.04
12	FONTANERÍA .....	213.02	0.09
13	CUADRO ELÉCTRICO .....	5,126.29	2.06
14	GRUPO ELECTRÓGENO .....	9,578.67	3.85
15	ALUMBRADO .....	4,698.13	1.89
16	CAMBIO DE BOMBAS EBAR SAN JUAN DE LA RAMBLA I .....	33,562.20	13.51
17	SEGURIDAD Y SALUD .....	12,518.73	5.04
18	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	11,432.73	4.60
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>248,485.21</b>	
	13.00 % Gastos generales .....	32,303.08	
	6.00 % Beneficio industrial .....	14,909.11	
	Suma .....	47,212.19	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IGIC</b>	<b>295,697.40</b>	
	7% IGIC .....	20,698.82	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>316,396.22</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRESCIENTOS DIECISÉIS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

SAN JUAN DE LA RAMBLA, 05 de septiembre de 2022.

**PLACERES  
HERNANDEZ  
DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z**

Firmado digitalmente  
por PLACERES  
HERNANDEZ DIEGO  
DOMINGO -  
43380820Z  
Fecha: 2022.09.04  
22:45:49 +01'00'