



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO, UBICADO
EN EL T.M. DE SANTIAGO DEL TEIDE

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

Autor/es: Víctor Alfonso Tabares Yllada

Tutor/es: Jéssica Rodríguez Martín

Septiembre de 2022



AGRADECIMIENTOS

Con la elaboración del presente proyecto, finalizan mis estudios en el Grado de Ingeniería Civil en la Universidad de La Laguna, y con ello una de las etapas más importantes de mi vida. Me gustaría agradecer a todas aquellas personas que me han acompañado a lo largo de este camino. En especial, a mi familia y pareja, por brindarme su apoyo y su confianza para nunca dejar de rendirme, a mis compañeros y amigos, que siempre han estado en los buenos y malos momentos, y a mi tutora, que me ha acompañado y guiado a lo largo de esta etapa, y junto al resto de docentes, me han ayudado a formarme como profesional y como persona.

Muchas gracias a todos.



ÍNDICE

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

- ANTECEDENTES
- OBJETO
- ÁMBITO TERRITORIAL
- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
- PROPUESTA DE MEJORA Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- CRITERIOS SANITARIOS
- GESTIÓN DE RESIDUOS
- SEGURIDAD Y SALUD
- PLAN DE OBRA
- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- VALORACIÓN PRESUPUESTARIA
- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
- CONCLUSIONES

ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO Nº 1 – ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS
- ANEJO Nº 2 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.
- ANEJO Nº 3 – GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.
- ANEJO Nº4 – ESTADO ACTUAL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
- ANEJO Nº 5 – REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO Nº 6 – CÁLCULOS HIDRÁULICOS
- ANEJO Nº 7 – CÁLCULOS ESTRUCTURALES



- ANEJO Nº 8 – INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
- ANEJO Nº 9 – DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES
- ANEJO Nº 10 – OTROS TRABAJOS
- ANEJO Nº 11 – CRITERIOS SANITARIOS
- ANEJO Nº 12 – GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº 13 – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº 14 – PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº 15 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. TOPOGRÁFICO
3. CONDUCCIONES DE ADUCCIÓN
4. SISTEMA ABASTECIMIENTO SANTIAGO DEL TEIDE
5. DIMENSIONES DEPÓSITO
- 6 – 12. VISTAS DEPÓSITO
- 13 – 14. CÁMARA DE VÁLVULAS Y CUARTO DE CLORACIÓN
- 15 – 22. VISTAS DEPÓSITO DESPUÉS DE MEJORAS
- 22 – 25. ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO
- 26 – 27. SISTEMA DE FILTRACIÓN
28. PANELES FOTOVOLTAICOS
- 29 – 30. ZANJAS Y FIRMES
- 31 – 32. SISTEMA DE VIGILANCIA
33. CARTELERÍA Y ETIQUETAS DE IDENTIFICACIÓN DE CONDUCCIONES

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO, UBICADO
EN EL T.M. DE SANTIAGO DEL TEIDE

Documento N°1

Memoria

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

Autor/es: Víctor Alfonso Tabares Yllada

Tutor/es: Jéssica Rodríguez Martín

Septiembre de 2022



ÍNDICE

1. Antecedentes.....	1
2. Objeto.....	1
3. Ámbito territorial	1
4. Cartografía y topografía	2
5. Geología y geotecnia	2
6. Propuesta de mejora y descripción de las obras.....	3
6.1. Sistema hidráulico.....	5
6.2. Estructura ligera	6
6.3. Paneles fotovoltaicos	6
6.4. Dimensionamiento del firme	7
6.5. Otros trabajos.....	8
7. Criterios sanitarios	9
8. Gestión de residuos	9
9. Seguridad y salud.....	9
10. Plan de obra	10
11. Justificación de precios.....	10
12. Valoración presupuestaria.....	10
13. Clasificación del contratista.....	11
15. Evaluación de impacto ambiental	12
16. Documentos que integran el proyecto.....	12
17. Conclusiones.....	14
ANEJOS	15



1. Antecedentes

Los municipios situados en la zona Oeste de la isla de Tenerife, presentan problemas en el sistema de abastecimiento municipal debido a las condiciones que presentan tanto las fuentes de emisión, como los depósitos de almacenamiento.

Por ello los ayuntamientos de la zona, junto con el Consejo Insular de Aguas, están estudiando y desarrollando nuevas medidas, para reducir y solucionar los problemas existentes, con respecto a estos problemas.

Tras analizar los sistemas, se han inspeccionado los depósitos de almacenamiento de los municipios de Guía de Isora y Santiago del Teide. Sin embargo, debido a la situación, condiciones y variedad de los problemas, se ha decidido actuar en el Depósito San Francisco, ubicado en el T.M. de Santiago del Teide, el cual, por un lado, se encarga de suministrar y abastecer de agua a las poblaciones de Playa la Arena y Puerto Santiago, mientras que, por otro lado, se encarga de suministrar agua al Depósito La Hondura.

Se trata de un depósito semienterrado, que puede albergar un volumen total de 4320 m³. En cuanto a sus entradas estas provienen de la EDAM de Fonsalía, del Depósito Hoya Las Piedras 2 y de la Galería Los Frontones. Se garantiza en todo momento el suministro de 24 horas a la población, no superando así las 48 horas de permanencia del agua.

2. Objeto

El presente documento tiene por objeto definir y valorar las obras necesarias para llevar a cabo la ejecución del Proyecto de “**Rehabilitación del Depósito San Francisco**”, adecuándolo al cumplimiento del RD 140/2003 y al Programa de Vigilancia Sanitaria del Agua de Consumo Humano de la Comunidad Autónoma de Canarias.

3. Ámbito territorial

El Depósito San Francisco, se ubica en la zona Oeste de la isla de Tenerife, concretamente en la costa del municipio de Santiago del Teide. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 320.125,12 e Y: 3.124.665,58, y cuenta con una elevación de 135 m.s.n.m. Dispone a su alrededor de otros locales cercanos, como una zona residencial, y una zona de suelo rústico, destinada al cultivo de platanera y otros frutales. A su vez se encuentra distanciado de zonas de riesgo por contaminación o posible deterioro de la calidad del agua.



Ilustración 1. Situación Depósito San Francisco. Fuente: GRAFCAN.

4. Cartografía y topografía

Se ha utilizado como cartografía base los planos de GRAFCAN a escala 1:5.000. El plano de referencia es el definido por el Instituto Geográfico Nacional (IGN). Los datos sobre los que se establece el replanteo son las coordenadas U.T.M. según el Elipsoide WGS 84 para el Huso 28.

Dada la escala de la cartografía existente, y la necesidad de definir y actualizar más el ámbito en el que se desarrolla el Proyecto, se hizo uso de los puntos LIDAR obtenidos de la misma plataforma, con una densidad de puntos de 0,50 por cada m² de superficie.

Para los planos se ha hecho uso de los datos de replanteo que figuran en el Anejo N°2, y que han permitido situar y georreferenciar los distintos elementos que conforman el depósito (Perímetro, cámara de válvulas, cuarto de cloración...).

5. Geología y geotecnia

Para determinar las condiciones geológicas y geotécnicas de la zona de estudio se han empleado los datos de referencia tanto del IDECanarias, como del Instituto Geológico y Minero de España.



De esta manera se ha determinado la presencia de terrenos variables (T1-T3) en la zona de estudio.

A continuación, se muestra una pequeña tabla en la que se representan las distintas unidades geológicas y geotécnicas:

UNIDADES GEOLÓGICAS	UNIDADES GEOTÉCNICAS
Piroclastos sálicos indiferenciados	Coladas basálticas sanas
Coladas basálticas traquibasálticas	Depósitos aluviales y coluviales
Depósitos de ladera y conos de deyección	Macizos basálticos alterados
Coladas basálticas y traquibasálticas 'aa'	

En cuanto a la petrología, en las series más recientes del área de estudio existen una diversidad de materiales basálticos, pudiendo contener olivino, augita...

Por otro lado, en cuanto a la hidrogeología, se presentan materiales rocosos de naturaleza volcánica bastantes permeables, no existiendo así aguas superficiales continuas.

6. Propuesta de mejora y descripción de las obras

En la actualidad el depósito San Francisco cuenta con una superficie total de 1950 m², compuestos por una zona de estacionamiento, cuarto de cloración, cámara de válvulas... A la hora de analizar y estudiar las mejoras del depósito, ha sido necesario disponer del Programa de Vigilancia Sanitaria del Agua de Consumo Humano de la Comunidad Autónoma de Canarias, para a continuación ejecutar una serie de obras necesarias y otras complementarias que permitiesen dotar al Depósito San Francisco de las condiciones correctas en materia de aguas.

Entre las labores de mejora a ejecutar, se encuentran:

ACCESO A LAS INSTALACIONES	Se procede a realizar el asfaltado de la zona de estacionamiento, para facilitar así las labores y el estacionamiento de los vehículos.
----------------------------	---



SEÑALIZACIÓN DEPÓSITO	Se procede a instalar nueva cartelería en el perímetro del depósito, debido al desgaste sufrido por la cartelería presente.
CARTELERÍA Y SERIGRAFÍA EN TUBERÍAS	Se procede a crear etiquetas que permitan identificar las conducciones de entrada y salida de la instalación.
ESTANQUEIDAD	Se procede a realizar la impermeabilización interior del depósito debido a los problemas de estanqueidad que padece el mismo.
ZAHORRA EN LOS TECHOS	Se procede a retirar la zahorra presente en los techos del depósito.
MOSQUITERAS	Se procede a implantar un sistema de mosquiteras, para evitar la posible intrusión de insectos, que puedan contaminar el agua.
PINTURAS	Se procede al pintado exterior del depósito, y de la puerta del cuarto de cloración.
ESTRUCTURA LIGERA	Se procede a la ejecución de una estructura ligera, destinada al almacenamiento de materiales, equipos fotovoltaicos y sistema de filtración.
FILTRACIÓN ENTRADA	Se procede a la instalación de un sistema de filtración con lecho de arena, a ubicar en la estructura ligera a ejecutar.
SISTEMA DE PANELES FOTOVOLTAICOS	Se procede a la instalación de un sistema de paneles fotovoltaicos, para garantizar el consumo energético de los equipos y promover el autoabastecimiento.

SISTEMA DE VIGILANCIA	Se procede a la instalación de un sistema de intrusión y videovigilancia para garantizar la seguridad de los equipos.
-----------------------	---

6.1. Sistema hidráulico

A continuación, tal y como se ha mencionado en el apartado anterior, será necesario disponer un sistema de filtración dada la procedencia del agua, y con el fin de separar los sólidos suspendidos que pudiera contener, siendo estos retenidos durante su paso a través de un lecho de arena filtrante.

Este sistema se empleará tanto para la conducción de entrada de la Galería los Frontones, como para la conducción de entrada del Depósito Hoya las Piedras 2, siendo necesario reordenar el sistema de entrada al depósito haciendo pasar ambas conducciones por el sistema de filtración, para a continuación disponer de dos entradas por el forjado del depósito, hacia ambos vasos.

En cuanto al filtro, se trata de un filtro de arena de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con una velocidad de filtración de $20 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$, para un caudal de $93,2 \text{ m}^3/\text{h}$. Será bobinado de poliéster de alto rendimiento para $1,2 \text{ m}$ de lecho filtrante con placa y crepinas. Dispondrá de 2 bombas de $6,5 \text{ CV}$ y de un sistema de batería completamente montada.

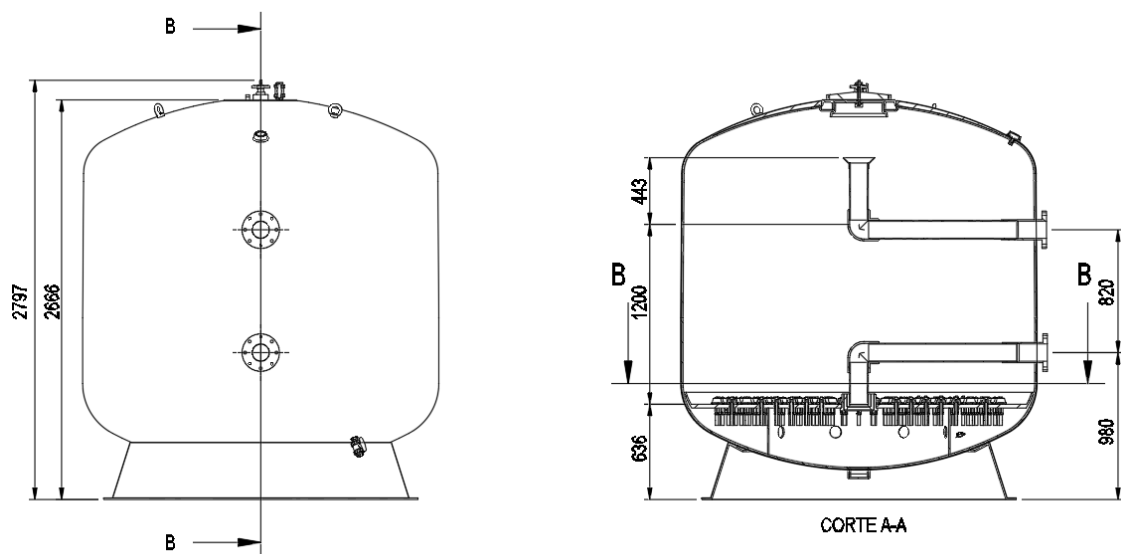


Ilustración 2. Sistema de filtros planteados en el proyecto.



Previo a la entrada de los filtros, se dispone de un sistema bypass para realizar labores de mantenimiento en el sistema, y en caso de parada repentina de las bombas.

A su vez, y tal y como se puede apreciar en el esquema unifilar del Sistema de Abastecimiento de Santiago del Teide, no es necesario realizar un nuevo bypass general en el depósito, ya que ya se dispone de un sistema similar, encargado de desviar el agua cuando se realizan mejoras, limpiezas y labores de mantenimiento en los vasos del depósito.

6.2. Estructura ligera

En la actualidad muchos de los materiales empleados en la reparación de las redes de abastecimiento del municipio de Santiago del Teide, se almacenan en los exteriores del Depósito San Francisco, padeciendo las inclemencias meteorológicas y por tanto sufriendo el deterioro.

De esta manera, se plantea una estructura metálica de dimensiones 12 x 8 m, dispuesta para alojar materiales, equipos de paneles fotovoltaicos y el sistema de filtración.

La estructura se ha resuelto en estructura metálica y hormigón armado, siendo descompuesta a efectos de cálculo, en: cimentación, soportes, forjados y elementos singulares. Esta se dispone mediante un techo a un agua, llevándose a cabo mediante dos alturas de 3,4 y 4,7 metros, aportando así cierta inclinación a la cubierta para situar sobre ella el sistema de paneles fotovoltaicos y favorecer la evacuación de las aguas pluviales.

El forjado estará compuesto por un panel sándwich de 60 mm de espesor, a 3 greas con tornillería oculta. Para la cimentación, se ha optado por una cimentación directa mediante zapatas aisladas, siendo las encargadas de transmitir las cargas al estrato resistente del terreno. Para el cerramiento se dispondrá de un panel sándwich tanto exterior como interior de espesor 60 mm, y sobre el suelo se dimensionará un pavimento continuo de hormigón de 10 cm de espesor, facilitando el tránsito de materiales y permitiendo apoyar objetos sobre el mismo.

6.3. Paneles fotovoltaicos

Para la instalación de un equipo de paneles fotovoltaicos, será necesario determinar la potencia a instalar, la orientación e inclinación de los paneles para evitar las pérdidas, donde se ubicarán los equipos...

Un sistema solar fotovoltaico híbrido, estará compuesto por:

- Un sistema generador de paneles fotovoltaicos, encargado de captar la radiación solar.



- Un inversor fotovoltaico, encargado de transformar la corriente continua en corriente alterna para que la energía pueda ser utilizada sin que ocasione daños.
- Módulo de baterías, encargadas de almacenar el la energía generada por el sistema.
- Entrada y salida de energía proveniente de la red de energía eléctrica, para vender o comprar la energía a la distribuidora.
- Elementos de gestión y control, de seguridad, cableado para la conexión entre dispositivos, equipos auxiliares...

La instalación fotovoltaica dispuesta en el depósito estará compuesta por:

- 16 paneles fotovoltaicos capaces de garantizar el suministro durante 2 días, con una potencia máxima de 455 W, tensión a máxima potencia de 41,82 V, intensidad a máxima potencia de 10,88 A, intensidad de corto circuito de 11,41 A, tensión de corto circuito de 49,85 V, y una eficiencia de 20,4 %.

En cuanto a la orientación de los paneles, se establece, como estos deberán estar orientados al Sur, (permitiéndose pequeñas tolerancias en su emplazamiento) y con un inclinación cercana a los 27°. Estos se situarán sobre la estructura de almacenamiento de materiales y equipos de filtrado.

- 5 baterías de litio en serie, con una capacidad de almacenamiento de 12,8 kW/h, que, junto al sistema híbrido mediante la conexión a red, permitirán abastecer las instalaciones del depósito.
- 1 inversor con una potencia nominal de salida de 13500 W, sobredimensionándose así para cumplir con los posibles picos de demanda.
- Cableado de conexión entre los equipos y los paneles, con una sección de 6 mm².

6.4. Dimensionamiento del firme

Para el dimensionamiento del firme, se pavimentará mediante un firme asfáltico tanto la zona de estacionamiento como parte de una vía de circulación entre fincas por la que se accede al depósito, facilitando y mejorando el acceso y la comodidad al mismo.

Dado que, tanto en la zona de estacionamiento, como en la pista que discurre hacia otras fincas, existe una circulación reducida de tráfico pesado, con una baja intensidad, y considerando la norma 6.1-IC, como el PG-3, se establece como la sección del firme queda definida, tal que:



CAPA	ESPESOR (cm)	MATERIAL
Rodadura	5	AC16surf50/70D
Riego de imprimación C60BF4IMP (Dot. 1,2 kg/m ²)		
Zahorra artificial	20	ZA-0/20

Tabla 1. Sección firme zona de estacionamiento y vía de circulación entre fincas.

6.5. Otros trabajos

En cuanto al resto de trabajos se tendrán en cuenta:

- 1º) Retirada de la capa de protección formada por 10 cm de zahorra en la cubierta del depósito.
- 2º) Se ejecutarán 3 zanjas tanto en la vía de circulación entre fincas, como en la zona de estacionamiento, para retirar las conducciones actuales, y hacer pasar nuevas conducciones hacia el sistema de filtración.
- 3º) Se realizará el pintado de la fachada exterior del depósito con pintura acrílica, y su aplicación se llevará a cabo con rodillo y brochas en varias capas.
- 4º) Se renovará la cartelería exterior, y se implantarán nuevas mejoras de cara a los usuarios que puedan frecuentar alrededor del mismo o quieran obtener información.
- 5º) Se implantarán pequeñas “etiquetas” que permitan reconocer e identificar las conducciones, además de contar con información de las características de las mismas.
- 6º) Se llevará a cabo la instalación de un sistema de intrusión y videovigilancia, mejorando así las condiciones de seguridad del recinto, este estará formado por:

- Sistema de intrusión:
 - Teclado de pánico.
 - 5 sensores magnéticos, situados en las puertas.
 - 4 sensores PIR (Pasivo Infrarrojo).
 - Sirena exterior con potencia sonora de 107 dB.
- Sistema de videovigilancia:
 - 4 cámaras con tecnología IP.
 - Cable de conexión U/UTP Cat6
 - Videograbador con capacidad de 1 Tb de almacenamiento.



7. Criterios sanitarios

En cuanto a los criterios sanitarios, se debe destacar como las infraestructuras, elementos y materiales implantados en el depósito, cumplen con el RD 140/2003 y con el Programa de Vigilancia Sanitaria del Agua de Consumo Humano de la Comunidad Autónoma de Canarias, tal y como se puede observar en el Anejo N°11.

Para ello se han seguido y cumplido los requisitos sanitarios para las instalaciones, al igual que se han obtenido las fichas de los materiales y equipos empleados en el proyecto, cumpliendo lo establecido en el Art. 14.1 del Real Decreto 140/2003, tal que:

“Los productos que estén en contacto con el agua de consumo humano, por ellos mismos o por las prácticas de instalación que se utilicen, no transmitirán al agua de consumo humano sustancias o propiedades que contaminen o empeoren su calidad y supongan un incumplimiento de los requisitos especificados en el anexo I o un riesgo para la salud de la población abastecida.”

8. Gestión de residuos

En cumplimiento del RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos en construcción y demolición, se han estudiado los distintos residuos generados a lo largo de la obra, realizando la identificación de residuos según la Orden MAM/304/2002 y sus modificaciones posteriores.

Una vez identificados los residuos, se han realizado las mediciones de todas aquellas unidades de obra, que no serían reutilizadas en obra, y que por tanto debían valorarse y eliminarse.

De esta manera, el Presupuesto (PEM) de Gestión de Residuos, es de 725,58 €.

9. Seguridad y salud

Debido al presupuesto, duración y número de empleados, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, no es de obligación la realización de un Estudio de Seguridad y Salud, de esta manera se ha llevado a cabo un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

En este se establece un número de 15 trabajadores y se ha destinado un capítulo de Seguridad y Salud en el presupuesto, con un coste de 8.548,14 €.



10. Plan de obra

Una vez ejecutado el presupuesto y establecidos los tiempos y rendimientos de la maquinaria y la mano de obra, se obtendrán los tiempos de ejecución de los distintos capítulos que componen la obra.

De esta manera, tal y como se puede observar en el diagrama de Gantt elaborado en el Anejo N°12, se estima un plazo total de ejecución de la obra de 16 semanas, 4 meses.

11. Justificación de precios

En cuanto a la justificación de precios, se debe destacar como los coste directos e indirectos se justifican según lo indicado en el Anejo N°15 del presente proyecto, adjuntándose y describiéndose así los precios unitarios y descompuestos de cada partida, en función de materiales, mano de obra y maquinaria.

12. Valoración presupuestaria

Tal y como se refleja en el Documento N°4 del presente proyecto:

· El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de DOSCIENTOS DOCE MIL CUATROCIENTOS VEINTE CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS (212.420,39 €).

CAPÍTULO	IMPORTE	%
ACTUACIONES PREVIAS	3.029,76 €	1,43
DEPÓSITO	128.339,19 €	60,42
ALMACÉN	44.541,33 €	20,97
PANELES FOTOVOLTAICOS	16.590,21 €	7,81
DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES	10.646,18 €	5,01
GESTIÓN DE RESIDUOS	725,58 €	0,34
SEGURIDAD Y SALUD	8.548,14 €	4,02



Considerando en el PEM un 13 % en concepto de gastos generales y un 6 % en concepto de beneficio industrial, se obtiene que:

- El Presupuesto Base de Licitación (sin IGIC) asciende a la cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL SETECIENTOS OCHENTA CON VEINTISÉIS CÉNTIMOS (252.780,26 €).

Finalmente, considerando en el Presupuesto Base de Licitación sin IGIC, un incremento del 7% correspondiente al Impuesto General Indirecto Canario, se obtiene que:

- El Presupuesto Base de Licitación (con IGIC) asciende a la cantidad de DOSCIENTOS SETENTA MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS (270.474,88 €).

13. Clasificación del contratista

En cuanto a la clasificación del contratista, según establece el punto 1 del Artículo 77 (Exigencia y efectos de la clasificación), de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, para los contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a 500.000 euros la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, y que será recogido en los pliegos del contrato, acreditará su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar.

Tal y como se recoge en los artículos 25 y 26 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, a través del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, los grupos, subgrupos y categorías para la clasificación del contratista en los contratos de obras en el presente proyecto será:

GRUPO	E	Hidráulicas
SUBGRUPO	1	Abastecimientos y saneamientos
CATEGORÍA	2	Si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.



15. Evaluación de impacto ambiental

Tal y como se puede observar en el Anexo de la Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias, no es necesario llevar a cabo la evaluación de impacto ambiental en el siguiente proyecto, ya que se trata de la rehabilitación y el reacondicionamiento de una obra ya existente, la cual no afecta a áreas críticas del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, ni a otras zonas que forman parte de la Red Natura 2000.

16. Documentos que integran el proyecto

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO N° 1 – ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS
- ANEJO N° 2 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.
- ANEJO N° 3 – GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.
- ANEJO N°4 – ESTADO ACTUAL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
- ANEJO N° 5 – REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO N° 6 – CÁLCULOS HIDRÁULICOS
- ANEJO N° 7 – CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- ANEJO N° 8 – INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
- ANEJO N° 9 – DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES
- ANEJO N° 10 – OTROS TRABAJOS
- ANEJO N° 11 – CRITERIOS SANITARIOS
- ANEJO N° 12 – GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO N° 13 – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO N° 14 – PLAN DE OBRA
- ANEJO N° 15 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

DOCUMENTO N°2: PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO



- 2. TOPOGRÁFICO
- 3. CONDUCCIONES DE ADUCCIÓN
- 4. SISTEMA ABASTECIMIENTO SANTIAGO DEL TEIDE
- 5. DIMENSIONES DEPÓSITO
- 6 – 12. VISTAS DEPÓSITO
- 13 – 14. CÁMARA DE VÁLVULAS Y CUARTO DE CLORACIÓN
- 15 – 22. VISTAS DEPÓSITO DESPUÉS DE MEJORAS
- 22 – 25. ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO
- 26 – 27. SISTEMA DE FILTRACIÓN
- 28. PANELES FOTOVOLTAICOS
- 29 – 30. ZANJAS Y FIRMES
- 31 – 32. SISTEMA DE VIGILANCIA
- 33. CARTELERÍA Y ETIQUETAS DE IDENTIFICACIÓN DE CONDUCCIONES

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO



17. Conclusiones

Finalmente, dado que el presente proyecto dispone del contenido normativo estipulado en el RD 140/2003, y en el Programa de Vigilancia Sanitaria del Agua de Consumo Humano de la Comunidad Autónoma de Canarias, y cumple las condiciones de presentación de la EPSI, Pliego de Prescripciones Técnicas para su redacción y el resto de normativa aplicable y vigente, se postula para obtener su aprobación y resultados pertinentes.

San Cristóbal de La Laguna, Septiembre 2022

Víctor Alfonso Tabares Yllada



ANEJOS

- ANEJO N° 1 – ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS
- ANEJO N° 2 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.
- ANEJO N° 3 – GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.
- ANEJO N°4 – ESTADO ACTUAL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
- ANEJO N° 5 – REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO N° 6 – CÁLCULOS HIDRÁULICOS
- ANEJO N° 7 – CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- ANEJO N° 8 – INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
- ANEJO N° 9 – DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES
- ANEJO N° 10 – OTROS TRABAJOS
- ANEJO N° 11 – CRITERIOS SANITARIOS
- ANEJO N° 12 – GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO N° 13 – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO N° 14 – PLAN DE OBRA
- ANEJO N° 15 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO, UBICADO
EN EL T.M. DE SANTIAGO DEL TEIDE

Documento N°1

**Anejo N°1: Estudio y análisis del estado actual de las infraestructuras
hidráulicas**

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

Autor/es: Víctor Alfonso Tabares Yllada

Tutor/es: Jéssica Rodríguez Martín

Septiembre de 2022



ÍNDICE

1. Objeto	1
2. Análisis del estado actual de las infraestructuras hidráulicas	1
2.1. Municipio Santiago del Teide	1
2.1.1. Depósito Valle de Arriba	1
2.1.2. Depósito Las Manchas	4
2.1.3. Depósito Arguayo	8
2.1.4. Depósito El Molledo	12
2.1.5. Depósito Tamaimo	15
2.1.6. Depósito Hoya Las Piedras 1.....	19
2.1.7. Depósito Hoya Las Piedras 2.....	22
2.1.8. Depósito San Francisco.....	26
2.1.9. Depósito El Cruce.....	29
2.1.10. Depósito La Hondura.....	33
2.2. Municipio Guía de Isora	36
2.2.1. Depósito Chío-Chiguergue	36
2.2.2. Depósito Chirche	39
2.2.3. Depósito Guía de Isora 1.....	43
2.2.4. Depósito Guía de Isora 2.....	46
2.2.5. Depósito El Jaral	49
2.2.6. Depósito Tejina de Isora	53
2.2.7. Depósito Vera de Erques	56
2.2.8. Depósito Varadero	60
2.2.9. Depósito Alcalá 1	64
2.2.10. Depósito Alcalá 2	67



2.2.11. Depósito Playa San Juan	70
2.2.12. Depósito Piedra Hincada	74
2.2.13. Depósito Abama	78
3. Fichas diagnóstico	81
3.1. Municipio Santiago del Teide	81
3.2. Municipio Guía de Isora	82
4. Bibliografía	84

1. Objeto

El presente anejo tiene como objeto el estudio y análisis de las infraestructuras de almacenamiento de agua potable para el abastecimiento de los municipios de Santiago del Teide y Guía de Isora, situados en la zona este de la isla de Tenerife. De esta manera, se analizan y describen los depósitos, comprobando si cumplen las medidas incluidas en el RD 140/2003, y en los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la comunidad autónoma de Canarias.

2. Análisis del estado actual de las infraestructuras hidráulicas

2.1. Municipio Santiago del Teide

2.1.1. Depósito Valle de Arriba

El depósito del Valle de Arriba se trata de una infraestructura situada en la zona Norte del casco urbano de Santiago del Teide. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 323613.89 e Y: 3132857.76, y cuenta con una elevación de 1057 m.s.n.m (Ilustración 1).



Ilustración 1. Ubicación Depósito Valle de Arriba. Fuente: GRAFCAN.

En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 336 m³, los cuales son obtenidos a través de una única entrada, la cual proviene de la Galería de San Fernando situada a escasos metros del depósito. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de dos conductos de salida; el primero es el encargado de suministrar y abastecer de agua a los pueblos del Valle de Arriba y Santiago del Teide, mientras que el segundo



conducto se encarga de suministrar a los depósitos reguladores de Arguayo y Las Manchas. Seguidamente podemos destacar la existencia de un último conducto de salida, el cual actúa como rebosadero en situaciones de emergencia, y en el caso de que el agua supere un determinado nivel preestablecido, esta sea evacuada y destinada a otros núcleos urbanos; en este caso en particular, el agua es derivada al depósito de Tamaimo. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito superficial, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra alejado de otros locales o usos alrededor. Cuenta con una cota superior suficiente tanto para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas (situándose la casa más cercana a una cota de 1033 m.s.n.m.), como para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento.

·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a través de una pista pavimentada, bastante deteriorada, con una zona de estacionamiento prácticamente nula dentro del depósito. A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, pero no contando así con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación “*Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones*”.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zorra. A su vez debemos destacar como estos se encuentran impermeabilizados con un mortero de hormigón, aunque no presentan una pendiente suficiente para evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona, generándose pequeños charcos en algunos puntos del mismo (Ilustración 2). Todo ello, no evita que el depósito esté diseñado, construido y tapado, de tal manera que se garantice la



estanqueidad y la conservación del agua. Dado que el acceso al depósito se lleva a cabo por el exterior a través de unos pates, estos no disponen de trámex anticaída, de esta manera los accesos exteriores permiten y facilitan la inspección sanitaria, las operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones. En cuanto al vaso, este no dispone de ventilación natural suficiente y tampoco dispone de mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua. Por último, este dispone de un pavimento perimetral de hormigón facilitando así el tránsito de operarios, y cuenta con ventanas de color azul, mientras que en su exterior y dado que se sitúa en la Reserva Especial del Chinyero, no está pintado de color blanco y por tanto está revestido con rocas de pequeño tamaño, mostrando así un aspecto más homogéneo con el paisaje (Ilustración 3).



Ilustración 2. Pequeños charcos en los techos del depósito.



Ilustración 3. Exterior del depósito.

·Interior del depósito

En el interior del depósito, al no tratarse de un depósito de nueva construcción, este no se encuentra bicompartimentado, con lo cual solo dispone de un dispositivo de llenado y un desagüe independiente. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó anteriormente, esta procede de la Galería de San Fernando situada muy próxima al depósito. Del mismo modo, el vaso está impermeabilizado, sin grietas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección del vaso, el cual cuenta con pendiente hacia el desagüe de vaciado. La entrada y la salida se encuentran adecuadamente protegidas, garantizando así la recirculación del agua. La compuerta superior está dotada con cierre de seguridad y se sitúa sobreelevada imposibilitando la entrada de agua u otro material.



·Capacidad y toma de muestras

En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro de 24 horas a la población, considerando posibles averías, incendios... No superando las 48 horas de permanencia del agua, evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida del vaso.

·Instalaciones de tratamiento

Dado que el agua proviene directamente desde la galería donde se extrae, es necesario aportarle un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad, construido con materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y electricidad para el funcionamiento adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de PVC y con tapa. Finalmente, la caseta se encuentra señalizada con un cartel con la indicación “*Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada*”.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la inexistencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan seguir funcionando en caso de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

2.1.2. Depósito Las Manchas

El depósito de Las Manchas se trata de una infraestructura situada en la zona Noroeste del casco urbano de Santiago del Teide. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 323470.43 e Y: 3129874.43, y cuenta con una elevación de 1023 m.s.n.m (Ilustración 4).



Ilustración 4. Ubicación Depósito Las Manchas. Fuente: GRAFCAN.

En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 200 m³, los cuales son obtenidos a través de una única entrada, la cual proviene del depósito del Valle de Arriba. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de un único conducto de salida, el cual es el encargado de suministrar y abastecer de agua al pueblo de Las Manchas. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito superficial, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra cercano de otros locales, como un polideportivo. Cuenta con una cota superior suficiente tanto para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas (situándose la casa más cercana a una cota de 1003 m.s.n.m.), como para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento.

·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a través de la carretera TF-375 a la altura del km 2, y cuenta con una zona de estacionamiento prácticamente nula dentro del depósito. A su vez, presenta un



vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, pero no contando así con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación “*Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones*”.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zahorra. A su vez debemos destacar como estos se encuentran impermeabilizados con un mortero de hormigón, aunque no presentan una pendiente suficiente para evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona (Ilustración 5). Todo ello, no evita que el depósito esté diseñado, construido y tapado, de tal manera que se garantice la estanqueidad y la conservación del agua. Dado que el acceso al depósito se lleva a cabo por el exterior a través de unos pates, estos no disponen de trámex anticáida, de esta manera los accesos exteriores permiten y facilitan la inspección sanitaria, las operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones. En cuanto al vaso, este dispone de ventilación natural suficiente, pero no de mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua. Por último, este dispone de un pavimento perimetral de hormigón facilitando así el tránsito de operarios (Ilustración 6), y cuenta con ventanas de color azul y pintura blanca en su exterior.



Ilustración 5. Techos impermeabilizados sin pendiente.



Ilustración 6. Pavimento perimetral de hormigón.

·Interior del depósito

En el interior del depósito, al no tratarse de un depósito de nueva construcción, este no se encuentra bicompartimentado, con lo cual solo dispone de un dispositivo de llenado y un desagüe independiente. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó



anteriormente, esta procede del depósito del Valle de Arriba, donde a su vez el agua proviene de la Galería de San Fernando. Del mismo modo, el vaso está impermeabilizado, sin grietas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección del vaso, el cual cuenta con pendiente hacia el desagüe de vaciado. La entrada y la salida se encuentran adecuadamente protegidas, garantizando así la recirculación del agua. La compuerta superior está dotada con cierre de seguridad y se sitúa sobreelevada imposibilitando la entrada de agua u otro material.

·Capacidad y toma de muestras

En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro de 24 horas a la población, considerando posibles averías, incendios... No superando las 48 horas de permanencia del agua, evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida del vaso.

·Instalaciones de tratamiento

En el caso del depósito de Las Manchas, el agua proviene ya clorada desde el depósito del Valle de Arriba, aunque se encuentra preparado para que en caso de que sea necesario, se le aporte un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad, construido con materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y electricidad para el funcionamiento adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de PVC y con tapa. Finalmente, la caseta se encuentra señalizada con un cartel con la indicación “*Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada*”, el cual es necesario cambiar ya que se encuentra deteriorado.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la inexistencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan seguir funcionando en caso de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida

disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

2.1.3. Depósito Arguayo

El depósito de Arguayo se trata de una infraestructura situada en la zona Oeste del casco urbano de Santiago del Teide. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 322978.18 e Y: 3128623.68, y cuenta con una elevación de 970 m.s.n.m (Ilustración 7).

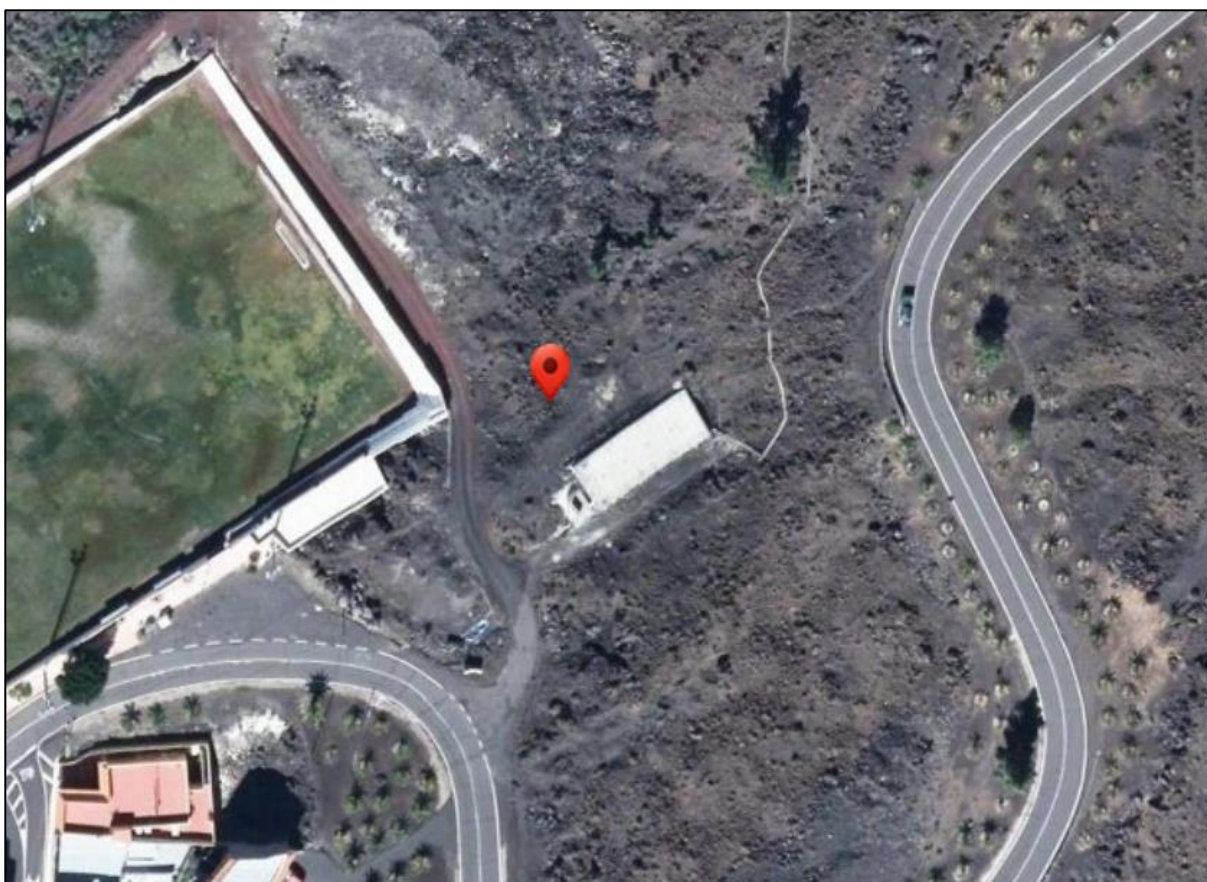


Ilustración 7. Ubicación Depósito Arguayo. Fuente: GRAFCAN.

En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 432 m³, los cuales son obtenidos a través de una única entrada, la cual proviene del depósito del Valle de Arriba. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de un único conducto de salida, el cual es el encargado de suministrar y abastecer de agua al pueblo de Arguayo. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios



establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito semienterrado, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra cercano de otros locales, como un campo de fútbol y un conjunto de viviendas. Cuenta con una cota superior suficiente para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento, pero no para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas, dado que un gran número de casas se encuentra a escasos metros del depósito, siendo estas abastecidas por el depósito de Las Manchas.

·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a través de la carretera TF-375 a la altura del km 4, y cuenta con una zona de estacionamiento prácticamente nula dentro del depósito. A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, pero no contando así con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación *“Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones”*.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zorra. A su vez debemos destacar como estos se encuentran impermeabilizados con un mortero de hormigón, aunque no presentan una pendiente suficiente para evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona. Todo ello, no evita que el depósito esté diseñado, construido y tapado, de tal manera que se garantice la estanqueidad y la conservación del agua. Dado que el acceso al depósito se lleva a cabo por el exterior a través de unos pates, estos no disponen de trámex anticaída, de esta manera los accesos exteriores permiten y facilitan la inspección sanitaria, las operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones. En cuanto al vaso, este dispone de ventilación natural suficiente, pero no de mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua. Por último, este dispone de un pavimento perimetral de



hormigón facilitando así el tránsito de operarios, y cuenta con ventanas de color azul y pintura blanca en su exterior.

·Interior del depósito

En el interior del depósito, al no tratarse de un depósito de nueva construcción, este no se encuentra bicompartimentado, con lo cual solo dispone de un dispositivo de llenado y un desagüe independiente. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó anteriormente, esta procede del depósito del Valle de Arriba, donde a su vez el agua proviene de la Galería de San Fernando. Del mismo modo, el vaso está impermeabilizado, sin grietas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección del vaso, el cual cuenta con pendiente hacia el desagüe de vaciado. La entrada y la salida se encuentran adecuadamente protegidas, garantizando así la recirculación del agua. La compuerta superior está dotada con cierre de seguridad y se sitúa sobreelevada imposibilitando la entrada de agua u otro material.

·Capacidad y toma de muestras

En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro de 24 horas a la población, considerando posibles averías, incendios... No superando las 48 horas de permanencia del agua, evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida del vaso.

·Instalaciones de tratamiento

En el caso del depósito de Arguayo, el agua proviene ya clorada desde el depósito del Valle de Arriba, aunque se encuentra preparado para que en caso de que sea necesario, se le aporte un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad, construido con materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y electricidad para el funcionamiento adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de PVC y con tapa (Ilustración 8). Finalmente, la caseta se encuentra

señalizada con un cartel con la indicación “*Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada*” (Ilustración 9).



Ilustración 8. Interior cuarto de cloración.



Ilustración 9. Exterior cuarto de cloración.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la inexistencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan seguir funcionando en caso de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

2.1.4. Depósito El Molledo

El depósito de El Molledo se trata de una infraestructura situada en la zona Sur del casco urbano de Santiago del Teide. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 322101.85 e Y: 3130428.55, y cuenta con una elevación de 885 m.s.n.m (Ilustración 10).



Ilustración 10. Ubicación Depósito El Molledo. Fuente: GRAFCAN.

En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 150 m³, los cuales son obtenidos a través de una única entrada, la cual proviene del depósito del Valle de Arriba. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de un único conducto de salida, el cual es el encargado de suministrar y abastecer de agua a los pueblos de El Molledo y El Retamar. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito superficial, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra cercano de otros locales, como pueden ser viviendas, comercios... Cuenta con una cota superior suficiente para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento, pero no para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas, dado que un gran número de casas se encuentra a una cota superior al depósito, siendo estas abastecidas por el depósito del Valle de Arriba.



·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a través de la calle Los Almendros situada en el pueblo de El Molledo, y cuenta con una zona de estacionamiento en el exterior del depósito. A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, pero no contando así con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación “*Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones*”.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zanja. A su vez debemos destacar como estos se encuentran impermeabilizados con un mortero de hormigón, aunque no presentan una pendiente suficiente para evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona. Todo ello, no evita que el depósito esté diseñado, construido y tapado, de tal manera que se garantice la estanqueidad y la conservación del agua. Dado que el acceso al depósito se lleva a cabo por el exterior a través de unos patios, estos no disponen de toldos anticahida, de esta manera los accesos exteriores permiten y facilitan la inspección sanitaria, las operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones. En cuanto al vaso, este dispone de ventilación natural suficiente, pero no de mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua. Por último, este dispone de un pavimento perimetral de hormigón facilitando así el tránsito de operarios, y cuenta con ventanas de color azul y pintura blanca en su exterior.

·Interior del depósito

En el interior del depósito, al no tratarse de un depósito de nueva construcción, este no se encuentra bicompartimentado, con lo cual solo dispone de un dispositivo de llenado y un desagüe independiente. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó anteriormente, esta procede del depósito del Valle de Arriba, donde a su vez el agua proviene de la Galería de San Fernando (Ilustración 11). Del mismo modo, el vaso se encuentra impermeabilizado, aunque presenta algunas grietas. Los materiales empleados cumplen con los



requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección del vaso, el cual cuenta con pendiente hacia el desagüe de vaciado. La entrada y la salida se encuentran adecuadamente protegidas, garantizando así la recirculación del agua. La compuerta superior está dotada con cierre de seguridad y se sitúa sobreelevada imposibilitando la entrada de agua u otro material (Ilustración 12).



Ilustración 11. Conducción entrada.



Ilustración 12. Compuerta sobreelevada.

·Capacidad y toma de muestras

En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro de 24 horas a la población, considerando posibles averías, incendios... No superando las 48 horas de permanencia del agua, evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida del vaso.

·Instalaciones de tratamiento

En el caso del depósito de El Molledo, el agua proviene ya clorada desde el depósito del Valle de Arriba, aunque se encuentra preparado para que en caso de que sea necesario, se le aporte un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad, construido con materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y electricidad para el funcionamiento adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de PVC y con tapa. Finalmente, la caseta se encuentra señalizada con un

cartel con la indicación “*Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada*”, el cual es necesario cambiar ya que se encuentra deteriorado.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la inexistencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan seguir funcionando en caso de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

2.1.5. Depósito Tamaimo

El depósito de Tamaimo se trata de una infraestructura situada en la zona Sur del casco urbano de Santiago del Teide. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 321820.94 e Y: 3128834.98, y cuenta con una elevación de 645 m.s.n.m (Ilustración 13).



Ilustración 13. Ubicación Depósito Tamaimo. Fuente: GRAFCAN.

En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 1000 m³, los cuales son obtenidos a través de una única entrada, la cual proviene del rebosadero del depósito del Valle de Arriba. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de dos conductos de salida, el primero es el encargado de suministrar y abastecer de agua al pueblo de

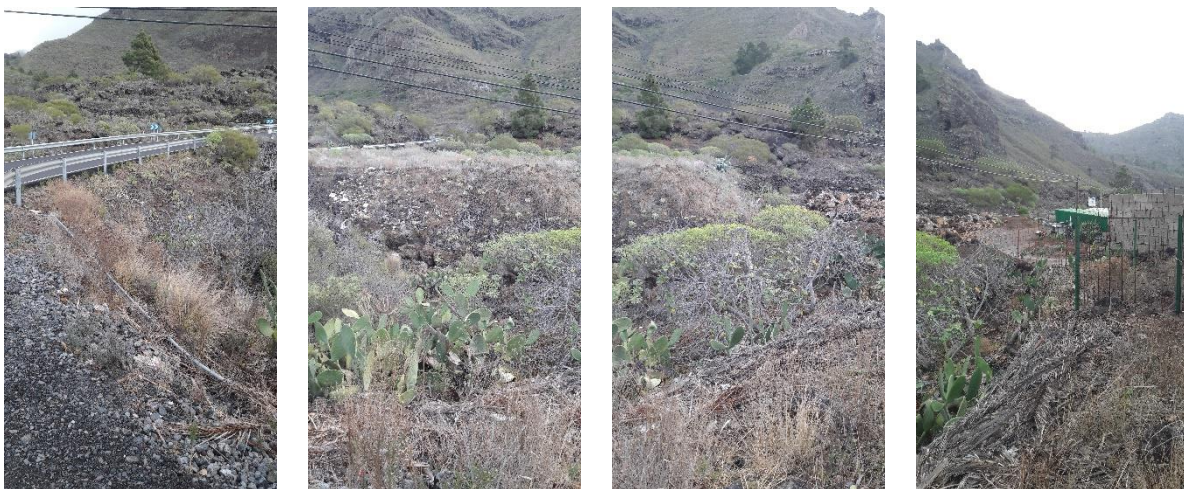
Tamaimo, mientras que el segundo se encarga de suministrar al depósito regulador Hoya Las Piedras 1. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito superficial, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra cercano de otros locales, como un restaurante, huertos... Cuenta con una cota superior suficiente tanto para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas (situándose la casa más cercana a una cota de 618 m.s.n.m.), como para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento.

·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a través de la carretera TF-82 a la altura del km 27, y no cuenta con acceso para vehículos, ni una zona de estacionamiento dentro del depósito (Ilustraciones 14, 15, 16 y 17). A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, pero no contando así con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación “*Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones*”.



Ilustraciones 14,15,16 y 17. Acceso depósito a través de carretera TF-82.



·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zahorra. A su vez debemos destacar como estos se encuentran impermeabilizados con un mortero de hormigón, aunque no presentan una pendiente suficiente para evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona. El depósito fue diseñado y construido con el fin de garantizar la estanqueidad y la conservación del agua, aunque con el paso de los años se ha ido deteriorando y en la actualidad se pueden localizar ciertas pérdidas. Dado que el acceso al depósito se lleva a cabo por el exterior a través de unos pates, estos no disponen de trámex anticáida, de esta manera los accesos exteriores permiten y facilitan la inspección sanitaria, las operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones. En cuanto a los vasos, estos disponen de ventilación natural suficiente, pero no de mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua. Por último, este dispone de un pavimento perimetral de hormigón facilitando así el tránsito de operarios, y cuenta con ventanas de color azul y pintura blanca en su exterior.

·Interior del depósito

En el interior del depósito, se puede destacar como este se encuentra bicompartimentado, con lo cual dispone de dos dispositivos de llenado y dos desagües independientes, aunque en la actualidad y dados los problemas de estanqueidad ya mencionados, solo se usa uno de estos vasos. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó anteriormente, esta procede del rebosadero del depósito del Valle de Arriba, donde a su vez el agua proviene de la Galería de San Fernando. Del mismo modo, los vasos se encuentran impermeabilizados, pero uno de ellos presenta algunas grietas por las que se producen pérdidas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección del vaso, el cual cuenta con pendiente hacia el desagüe de vaciado. La entrada y la salida se encuentran adecuadamente protegidas, garantizando así la recirculación del agua. La compuerta superior está dotada con cierre de seguridad y se sitúa sobreelevada imposibilitando la entrada de agua u otro material.

·Capacidad y toma de muestras

En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro de 24 horas a la población,



considerando posibles averías, incendios... No superando las 48 horas de permanencia del agua, evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida de los vasos.

·Instalaciones de tratamiento

En el caso del depósito de Tamaimo, el agua proviene ya clorada desde el depósito del Valle de Arriba, aunque se encuentra preparado para que en caso de que sea necesario, se le aporte un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad, construido con materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y electricidad para el funcionamiento adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de PVC y con tapa. Finalmente, la caseta se encuentra señalizada con un cartel con la indicación *“Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada”*.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la inexistencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan seguir funcionando en caso de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

2.1.6. Depósito Hoya Las Piedras 1

El depósito de Hoya Las Piedras 1 se trata de una infraestructura situada en la costa del municipio de Santiago del Teide. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 320922.74 e Y: 3125682.91, y cuenta con una elevación de 251 m.s.n.m (Ilustración 18).



Ilustración 18. Ubicación Depósito Hoya Las Piedras 1. Fuente: GRAFCAN.

En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 2000 m³, los cuales son obtenidos a través de dos entradas, la primera proviene del depósito de Tamaimo, mientras que la segunda proviene de la Comunidad de Propietarios de Pajoma. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de dos conductos de salida. De esta manera, el primero es el encargado de suministrar agua al depósito Hoya Las Piedras 2, mientras que el segundo es el encargado de abastecer al pueblo de La Caldera. Seguidamente podemos destacar la existencia de un último conducto de salida, el cual actúa como rebosadero en situaciones de emergencia, y en el caso de que el agua supere un determinado nivel preestablecido, esta sea evacuada y destinada a otros núcleos urbanos; en este caso en particular, el agua es derivada al depósito Hoya las Piedras 2. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito superficial, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra cercano de otros locales, como una zona de viviendas. Cuenta con una cota superior suficiente para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento, y para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas (situándose la casa más cercana a una cota de 214 m.s.n.m.).

·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a través de la carretera TF-474 a la altura del km 4, en la calle Tajinaste, y cuenta con una zona de estacionamiento prácticamente nula dentro del depósito. A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, y cuenta con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación “Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones”.



Ilustración 19. Vallado y cementado perimetral.



Ilustración 20. Carteles indicativos.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zahorra. A su vez debemos destacar como estos no se encuentran lo suficientemente impermeabilizados y no presentan una pendiente capaz de evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona. Todo ello, no evita que el depósito esté diseñado, construido y tapado, de tal manera que se garantice la estanqueidad y la conservación del agua. El acceso al depósito se lleva a cabo por el interior, y no dispone de trámex anticaída, aunque a través de esos accesos se facilita la inspección sanitaria, las



operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones. En cuanto a los vasos, estos disponen de ventilación natural suficiente, pero no de mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua. Por último, este dispone de un pavimento perimetral de hormigón facilitando así el tránsito de operarios, y cuenta con ventanas de color azul y pintura blanca en su exterior.

·Interior del depósito

En el interior del depósito, se puede destacar como este se encuentra bicompartimentado, con lo cual dispone de dos dispositivos de llenado y dos desagües independientes. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó anteriormente, esta procede tanto del depósito de Tamaimo, como de la Comunidad de Propietarios de Pajoma. Del mismo modo, los vasos están impermeabilizados, sin grietas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección de los vasos, los cuales cuentan con pendiente hacia el desagüe de vaciado. Las entradas y las salidas se encuentran adecuadamente protegidas, aunque no se garantiza la recirculación del agua.

·Capacidad y toma de muestras

En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro de 24 horas a la población, considerando posibles averías, incendios... No superando las 48 horas de permanencia del agua, evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida de los vasos.

·Instalaciones de tratamiento

Dado que el agua proviene de diversas entradas, es necesario aportarle un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad, construido con materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y electricidad para el funcionamiento adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de

PVC y con tapa. Finalmente, la caseta se encuentra señalizada con un cartel con la indicación “*Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada*”.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la inexistencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan seguir funcionando en caso de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

2.1.7. Depósito Hoya Las Piedras 2

El depósito de Hoya Las Piedras 2 se trata de una infraestructura situada en la costa del municipio de Santiago del Teide. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 320819.6 e Y: 3125488.63, y cuenta con una elevación de 220 m.s.n.m (Ilustración 21).



Ilustración 21. Ubicación Depósito Hoya Las Piedras 2. Fuente: GRAFCAN.



En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 1150 m³, los cuales son obtenidos a través de tres entradas, la primera proviene del municipio de Guía de Isora concretamente del depósito de Varadero, la segunda proviene del depósito Hoya Las Piedras 1, y la tercera proviene del rebosadero del depósito Hoya Las Piedras 1. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de tres conductos de salida. De esta manera, el primero es el encargado de suministrar agua al depósito de San Francisco, el segundo es el encargado de suministrar agua al depósito El Cruce, y el tercero es el encargado de abastecer a un pequeño núcleo denominado Urbanización San Francisco. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito superficial, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra alejado de otros locales o usos alrededor. Cuenta con una cota superior suficiente para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento, y para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas (situándose la casa más cercana a una cota de 153 m.s.n.m.).

·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a través de la carretera TF-474 a la altura del km 4, en la calle Tajinaste, y cuenta con una zona de estacionamiento prácticamente nula dentro del depósito, al igual que ocurre en el depósito Hoya Las Piedras 1. A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, no manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, y no contando con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación “*Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones*”.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zahorra. A su vez debemos destacar como estos se encuentran impermeabilizados con una malla asfáltica y presentan una pendiente capaz de

evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona (Ilustraciones 22 y 23). Por otro lado, el depósito esté diseñado, construido y tapado, de tal manera que se garantice la estanqueidad y la conservación del agua. El acceso al depósito se lleva a cabo por el interior, y no dispone de trámex anticaída, aunque a través de esos accesos se facilita la inspección sanitaria, las operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones. En cuanto a los vasos, estos disponen de ventilación natural suficiente, pero no de mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua. Por último, este dispone de un pavimento perimetral de hormigón facilitando así el tránsito de operarios, y cuenta con ventanas de color azul y pintura blanca en su exterior.



Ilustración 22. Impermeabilización con malla asfáltica.



Ilustración 23. Conductos evacuación agua pluvial.

·Interior del depósito

En el interior del depósito, se puede destacar como este se encuentra bicompartimentado, con lo cual dispone de dos dispositivos de llenado y dos desagües independientes. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó anteriormente, esta procede tanto del depósito de Varadero, como del depósito Hoya Las Piedras 1. Del mismo modo, los vasos están impermeabilizados, sin grietas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección de los vasos, los cuales cuenta con pendiente hacia el desagüe de vaciado. Las entradas y las salidas se encuentran adecuadamente protegidas, garantizando así la recirculación del agua.

·Capacidad y toma de muestras

En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro de 24 horas a la población, considerando posibles averías, incendios... No superando las 48 horas de permanencia del agua,



evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida de los vasos.

·Instalaciones de tratamiento

En el caso del depósito Hoyas Las Piedras 2, el agua proviene ya clorada desde el depósito Hoya Las Piedras 1, aunque se encuentra preparado para que en caso de que sea necesario, se le aporte un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad, construido con materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y electricidad para el funcionamiento adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de PVC y con tapa. Finalmente, la caseta se encuentra señalizada con un cartel con la indicación *“Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada”*.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la inexistencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan seguir funcionando en caso de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

2.1.8. Depósito San Francisco

El depósito de San Francisco se trata de una infraestructura situada en la costa del municipio de Santiago del Teide. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 320125.12 e Y: 3124665.58, y cuenta con una elevación de 135 m.s.n.m (Ilustración 24).



Ilustración 24. Ubicación Depósito San Francisco. Fuente: GRAFCAN.

En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 4320 m³, los cuales son obtenidos a través de tres entradas, la primera proviene de la EDAM de Fonsalía, la segunda proviene del Depósito Hoya Las Piedras 2, y la tercera proviene de la Galería Los Frontones. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de dos salidas, la primera se encarga de suministrar y abastecer de agua a las poblaciones de Playa la Arena y Puerto Santiago, mientras que la segunda se encarga de suministrar agua al Depósito La Hondura. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito semienterrado, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra cercano de otros locales, como pueden ser viviendas, comercios...



Cuenta con una cota superior suficiente para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento, y para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas (situándose la casa más cercana a una cota de 80 m.s.n.m.).

·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a través de la carretera TF-47 a la altura del km 19, a través de una pista pavimentada, y cuenta con un espacio de estacionamiento dentro del depósito sin pavimentar. A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, y no contando con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación “Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones”.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, aunque disponen de zahorra (Ilustración 25). A su vez debemos destacar como estos se encuentran impermeabilizados y presentan una pendiente capaz de evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona. El depósito fue diseñado y construido con el fin de garantizar la estanqueidad y la conservación del agua, aunque con el paso de los años se ha ido deteriorando y en la actualidad se pueden localizar ciertas pérdidas. El acceso al depósito se lleva a cabo por el exterior a través de unos pates, aunque dispone de trámex anticaída (Ilustración 26 y 27) en las salidas. De esta manera, los accesos exteriores permiten y facilitan la inspección sanitaria, las operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones.



Ilustración 25. Techos con zahorra.



Ilustración 26 y 27. Trámex anticaída.



En cuanto a los vasos, estos disponen de ventilación natural suficiente, pero no de mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua. Por último, este dispone de un pavimento perimetral de hormigón facilitando así el tránsito de operarios, y cuenta con ventanas de color azul y pintura blanca en su exterior.

·Interior del depósito

En el interior del depósito, se puede destacar como este se encuentra bicompartimentado, con lo cual dispone de dos dispositivos de llenado y dos desagües independientes. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó anteriormente, se produce una mezcla tanto de agua desalada como de agua procedente de galerías, ya que esta procede de la EDAM de Fonsalía, del depósito Hoya Las Piedras 2, y de la Galería Los Frontones. Del mismo modo, los vasos se encuentran impermeabilizados, aunque presentan algunas grietas por las que se producen pérdidas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección del vaso, el cual cuenta con pendiente hacia el desagüe de vaciado. La entrada y la salida se encuentran adecuadamente protegidas, aunque no se garantiza la recirculación del agua. La compuerta superior está dotada con cierre de seguridad y se sitúa sobreelevada imposibilitando la entrada de agua u otro material.

·Capacidad y toma de muestras

En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro de 24 horas a la población, considerando posibles averías, incendios... No superando las 48 horas de permanencia del agua, evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida de los vasos.

·Instalaciones de tratamiento

Dado que la procedencia del agua es variada, es necesario aportarle un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad, construido con materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y electricidad para el funcionamiento

adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de PVC y con tapa. Finalmente, la caseta se encuentra señalizada con un cartel con la indicación “*Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada*”.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la inexistencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan seguir funcionando en caso de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

2.1.9. Depósito El Cruce

El depósito de El Cruce se trata de una infraestructura situada en la costa del municipio de Santiago del Teide. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 319959.88 e Y: 3125107.17, y cuenta con una elevación de 141 m.s.n.m (Ilustración 28).

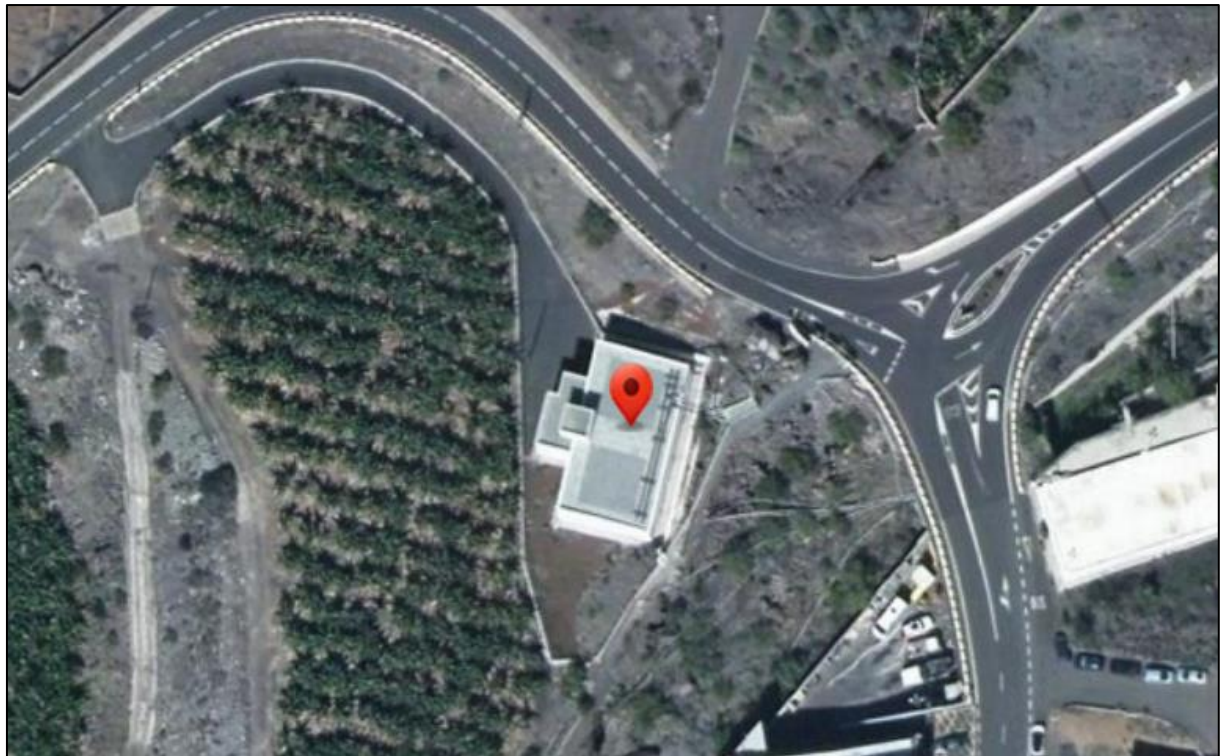


Ilustración 28. Ubicación Depósito El Cruce. Fuente: GRAFCAN.



En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 1311 m³, los cuales son obtenidos a través de dos entradas, la primera proviene de la EDAM de Fonsalía, y la segunda proviene del depósito Hoya Las Piedras 2. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de una única salida, la cual se encarga de suministrar y abastecer de agua al pueblo de Los Gigantes. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito superficial, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra alejado de otros locales o usos alrededor. Cuenta con una cota superior suficiente tanto para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas (situándose la casa más cercana a una cota de 101 m.s.n.m.), como para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento.

·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a través de la carretera TF-454 a la altura del km 6, a través de una pista pavimentada, y cuenta con un espacio de estacionamiento dentro del depósito. A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, contando con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación “*Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones*”.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zahorra (Ilustración 29). A su vez debemos destacar como estos se encuentran impermeabilizados con una malla asfáltica y presentan una pendiente capaz de evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona. Por otro lado, el depósito esté diseñado, construido y tapado, de tal manera que se garantice la estanqueidad y la conservación del agua. El acceso al depósito se lleva a cabo por el interior, y dispone de trámex anticáida, por lo que a través de esos accesos se facilita la inspección sanitaria, las operaciones

de limpieza y la desinfección de las instalaciones (Ilustración 30). En cuanto a los vasos, estos disponen de ventilación natural suficiente y de mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua. Por último, este dispone de un pavimento perimetral de hormigón facilitando así el tránsito de operarios, y cuenta con ventanas de color azul y pintura blanca en su exterior.



Ilustración 29. Techos limpios y sin zahorra.



Ilustración 30. Acceso interior vasos.

Interior del depósito

En el interior del depósito, se puede destacar como este se encuentra bicompartimentado, con lo cual dispone de dos dispositivos de llenado y dos desagües independientes (Ilustraciones 31 y 32). En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó anteriormente, se produce una mezcla tanto de agua desalada como de agua procedente de galería, ya que esta procede de la EDAM de Fonsalía y del Depósito Hoya Las Piedras 2. Del mismo modo, los vasos se encuentran impermeabilizados, sin grietas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección del vaso, el cual cuenta con pendiente hacia el desagüe de vaciado. La entrada y la salida se encuentran adecuadamente protegidas, garantizando así la recirculación del agua.



Ilustración 31. Entradas hacia ambos vasos.

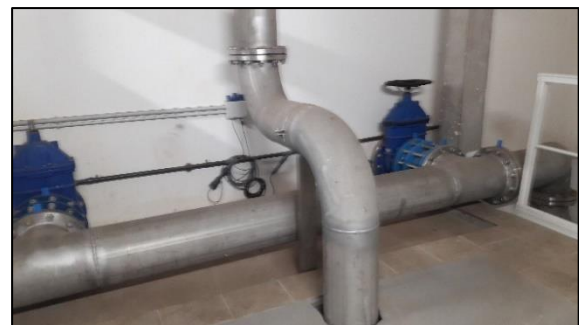


Ilustración 32. Salidas desde los vasos.



·Capacidad y toma de muestras

En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro de 24 horas a la población, considerando posibles averías, incendios... No superando las 48 horas de permanencia del agua, evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida de los vasos.

·Instalaciones de tratamiento

Dado que la procedencia del agua es variada, es necesario aportarle un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad, construido con materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y electricidad para el funcionamiento adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de PVC y con tapa. Finalmente, la caseta se encuentra señalizada con un cartel con la indicación “*Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada*”.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la inexistencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan seguir funcionando en caso de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

2.1.10. Depósito La Hondura

El depósito de La Hondura se trata de una infraestructura situada en la costa del municipio de Santiago del Teide. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 319539.17 e Y: 3125089.77, y cuenta con una elevación de 73 m.s.n.m (Ilustración 33).



Ilustración 33. Ubicación Depósito La Hondura. Fuente: GRAFCAN.

En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 1632 m³, los cuales son obtenidos a través de una única entrada, la cual proviene del depósito San Francisco. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de una única salida, la cual se encarga de suministrar y abastecer de agua a la zona de La Hondura. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito enterrado, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra rodeado de viviendas, hoteles y grandes comercios a su alrededor. No cuenta con una cota superior suficiente para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas (situándose la casa más cercana a una cota de 70 m.s.n.m.), ni para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento.

·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a través de la Avenida Quinto Centenario en el pueblo de Los Gigantes, y no cuenta con una zona de estacionamiento dentro del depósito. A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, y no contando con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación “*Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones*”.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zorra. A su vez debemos destacar como estos se encuentran impermeabilizados con un mortero de hormigón, aunque no presentan una pendiente suficiente para evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona. Todo ello, no evita que el depósito esté diseñado, construido y tapado, de tal manera que se garantice la estanqueidad y la conservación del agua. Dado que el acceso al depósito se lleva a cabo por el exterior a través de unos pates (Ilustración 34), estos no disponen de trámex anticáida, de esta manera los accesos exteriores permiten y facilitan la inspección sanitaria, las operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones. En cuanto al vaso, este dispone de ventilación natural suficiente, aunque no dispone de mallas mosquiteras (Ilustración 35), las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua.



Ilustración 34. Compuerta exterior.



Ilustración 35. Ventanas sin mallas mosquiteras.



Por último, este no dispone de un pavimento perimetral de hormigón que ayude a facilitar el tránsito de operarios, y cuenta con pintura blanca en su exterior, aunque las ventanas no están pintadas de color azul.

·Interior del depósito

En el interior del depósito, al no tratarse de un depósito de nueva construcción, este no se encuentra bicompartimentado, con lo cual solo dispone de un dispositivo de llenado y un desagüe independiente. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó anteriormente, esta procede del depósito Urbanización San Francisco, donde a su vez se produce una mezcla tanto de agua desalada como de agua procedente de galerías. Del mismo modo, el vaso se encuentra impermeabilizado, sin grietas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección del vaso, el cual cuenta con pendiente hacia el desagüe de vaciado. La entrada y la salida se encuentran adecuadamente protegidas, garantizando así la recirculación del agua. La compuerta superior está dotada con cierre de seguridad y se sitúa sobreelevada imposibilitando la entrada de agua u otro material.

·Capacidad y toma de muestras

En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro de 24 horas a la población, considerando posibles averías, incendios... No superando las 48 horas de permanencia del agua, evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida del vaso.

·Instalaciones de tratamiento

En el caso del Depósito La Hondura, el agua proviene ya clorada desde el depósito Urbanización San Francisco, y por tanto no se encuentra preparado para que en caso de que sea necesario, se le aporte un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la inexistencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan seguir funcionando en caso de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite

controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

2.2. Municipio Guía de Isora

2.2.1. Depósito Chío-Chiguergue

El depósito de Chío-Chiguergue se trata de una infraestructura situada en la zona Noroeste del casco urbano de Guía de Isora. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 324881.85 e Y: 3124571.64, y cuenta con una elevación de 815 m.s.n.m (Ilustración 36).

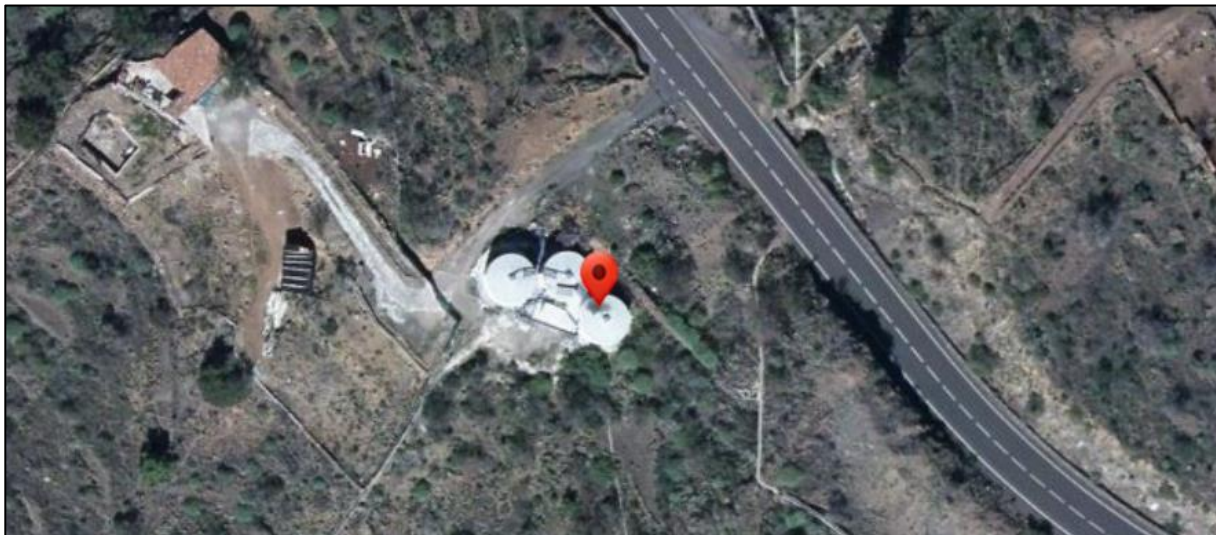


Ilustración 36. Ubicación Depósito Chío-Chiguergue. Fuente: GRAFCAN.

En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 750 m^3 (divididos en tres vasos cilíndricos de 250 m^3), los cuales son obtenidos a través de dos entradas, la primera proviene de la Galería San Juan de Chío, y la segunda proviene de la Galería La Fife. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de cuatro salidas, las cuales se encargan de suministrar y abastecer de agua a los pueblos de Chío y Chiguergue. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito



superficial, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra alejado de otros locales o usos alrededor. Cuenta con una cota superior suficiente tanto para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas (situándose la casa más cercana a una cota de 744 m.s.n.m.), como para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento.

·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a través de la carretera TF-38 a la altura del km 27, a través de una pequeña entrada no pavimentada, y no cuenta con un espacio de estacionamiento dentro del depósito. A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, no contando con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación “Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones”.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zahorra. A su vez debemos destacar como estos se encuentran impermeabilizados con un mortero de hormigón y presentan una pendiente capaz de evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona (Ilustración 37). Por otro lado, el depósito esté diseñado, construido y tapado, de tal manera que se garantice la estanqueidad y la conservación del agua. El acceso al depósito se lleva a cabo por el exterior a través de unos pates, y dispone de trámex anticaída para acceder a los distintos vasos. A su vez dispone de accesos en su exterior que permiten y facilitan la inspección sanitaria, las operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones (Ilustración 38).



Ilustración 37. Techos con pendiente para evacuar el agua.



Ilustración 38. Acceso exterior y trámex anticaída.



En cuanto a los vasos, estos disponen de ventilación natural suficiente, aunque no dispone de mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua. Por último, este dispone de un pavimento perimetral de hormigón facilitando así el tránsito de operarios, y cuenta con ventanas de color azul y pintura blanca en su exterior.

·Interior del depósito

En el interior del depósito, al no tratarse de un depósito de nueva construcción, este está formado por tres vasos cilíndricos, con lo cual dispone de tres dispositivos de llenado y tres desagües independientes. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó anteriormente, esta procede de las galerías San Juan de Chío y La Fife. Del mismo modo, los vasos se encuentran impermeabilizados, sin grietas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección del vaso, el cual cuenta con pendiente hacia el desagüe de vaciado. La entrada y la salida se encuentran adecuadamente protegidas, garantizando así la recirculación del agua. Las compuertas superiores están dotadas con cierre de seguridad y se sitúan sobreelevadas imposibilitando la entrada de agua u otro material.

·Capacidad y toma de muestras

En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro de 24 horas a la población, considerando posibles averías, incendios... No superando las 48 horas de permanencia del agua, evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida de los vasos.

·Instalaciones de tratamiento

Dado que la procedencia del agua es variada, es necesario aportarle un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad, construido con materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y electricidad para el funcionamiento adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de

productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de PVC y con tapa. Finalmente, la caseta se encuentra señalizada con un cartel con la indicación “*Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada*”.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la existencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan dejar de funcionar en caso de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

2.2.2. Depósito Chirche

El depósito de Chirche se trata de una infraestructura situada en la zona Norte del casco urbano de Guía de Isora. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 327519.08 e Y: 3122848.35, y cuenta con una elevación de 945 m.s.n.m (Ilustración 39).

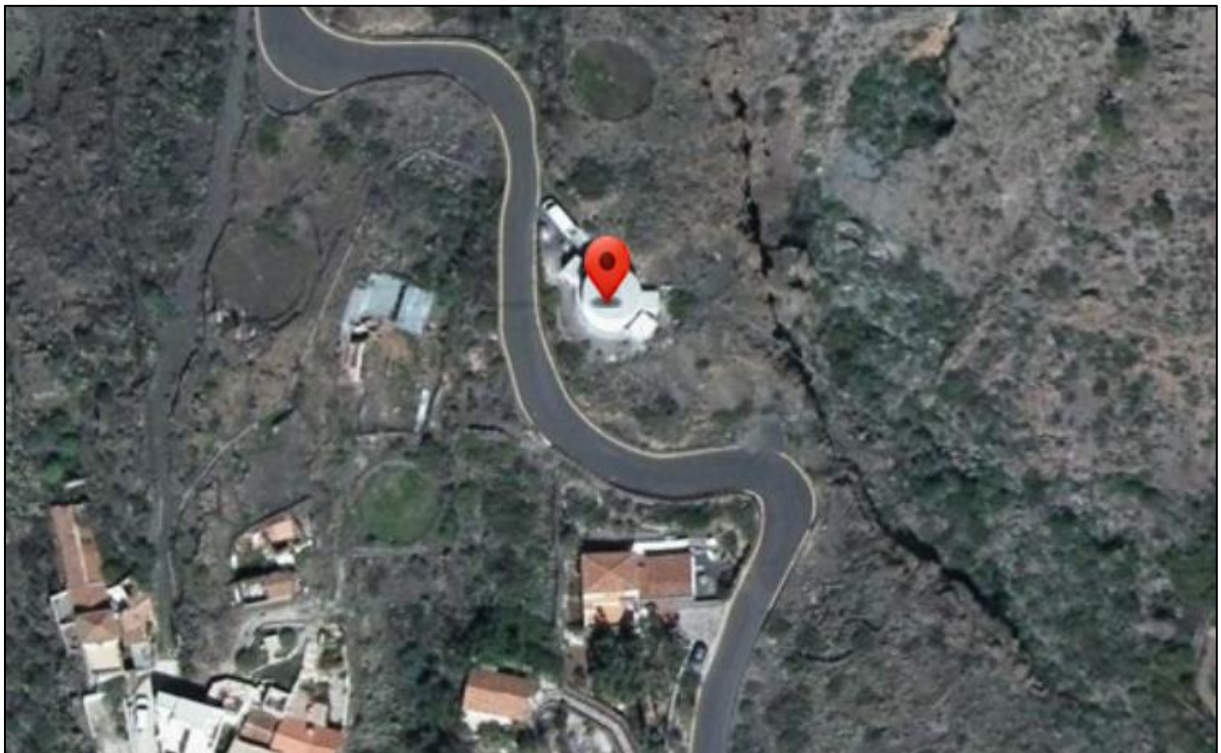


Ilustración 39. Ubicación Depósito Chirche. Fuente: GRAFCAN.



En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 250 m³, los cuales son obtenidos a través de una única entrada, la cual proviene de la Galería La Madre del Agua. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de una única salida, la cual se encarga de suministrar y abastecer de agua al pueblo de Chirche. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito superficial, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra alejado de otros locales o usos alrededor. Cuenta con una cota superior suficiente tanto para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas (situándose la casa más cercana a una cota de 925 m.s.n.m.), como para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento.

·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a través del pueblo de Chirche, a través de la Calle Era Rompida, y no cuenta con un espacio de estacionamiento dentro del depósito. A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, no contando con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación “*Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones*”.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zahorra. A su vez debemos destacar como estos se encuentran impermeabilizados con un mortero de hormigón y presentan una pendiente capaz de evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona. Por otro lado, el depósito esté diseñado, construido y tapado, de tal manera que se garantice la estanqueidad y la conservación del agua. El acceso al depósito se lleva a cabo por el exterior a través de unos pates, aunque no dispone de trámex anticaída. A su vez dispone de accesos en su exterior que



permiten y facilitan la inspección sanitaria, las operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones. En cuanto a los vasos, estos disponen de ventilación natural suficiente, aunque no dispone de mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua. Por último, este dispone de un pavimento perimetral de hormigón facilitando así el tránsito de operarios, y cuenta con ventanas de color azul y pintura blanca en su exterior.

·Interior del depósito

En el interior del depósito, al no tratarse de un depósito de nueva construcción, este no se encuentra bicompartimentado, con lo cual solo dispone de un dispositivo de llenado y un desagüe independiente. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó anteriormente, esta procede de la Galería La Madre del Agua. Del mismo modo, el vaso está impermeabilizado, sin grietas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección del vaso, el cual cuenta con pendiente hacia el desagüe de vaciado. La entrada y la salida se encuentran adecuadamente protegidas, garantizando así la recirculación del agua. La compuerta superior está dotada con cierre de seguridad y se sitúa sobreelevada imposibilitando la entrada de agua u otro material.

·Capacidad y toma de muestras

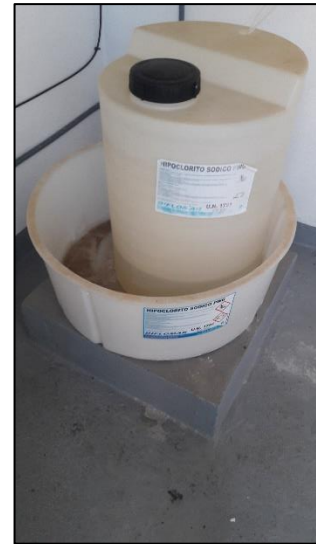
En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro de 24 horas a la población, considerando posibles averías, incendios... No superando las 48 horas de permanencia del agua, evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida del vaso.

·Instalaciones de tratamiento

Dado que el agua proviene directamente desde la galería donde se extrae, es necesario aportarle un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad, construido con materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y



electricidad para el funcionamiento adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de PVC y con tapa. Finalmente, la caseta se encuentra señalizada con un cartel con la indicación “*Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada*” (Ilustraciones 40, 41 y 42).



Ilustraciones 40,41 y 42. Cuarto de cloración.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la existencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan dejar de funcionar en caso de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

2.2.3. Depósito Guía de Isora 1

El depósito de Guía de Isora 1 se trata de una infraestructura situada en núcleo urbano de Guía de Isora. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 325800.82 e Y: 3122386.6, y cuenta con una elevación de 662 m.s.n.m (Ilustración 43).



Ilustración 43. Ubicación Depósito Guía de Isora 1. Fuente: GRAFCAN.

En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 5671 m³, los cuales son obtenidos a través de dos entradas, la primera proviene de la EDAS de Aripe (Estación Desalinizadora de Aguas Salobres) y la segunda proviene de una serie de aguas de galería mezcladas en las Arquillas de Aripe. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de una única salida, la cual se encarga de suministrar agua al Depósito Guía de Isora 2. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito



superficial, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra alejado de otros locales o usos alrededor. Cuenta con una cota superior suficiente tanto para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas (situándose la casa más cercana a una cota de 641 m.s.n.m.), como para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento.

·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a través de la salida de Guía de Isora, dirección Aripe, concretamente en la subida Camino Nuevo, a través de una pista sin pavimentar, y cuenta con un espacio de estacionamiento dentro del depósito. A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, no contando con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación *“Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones”*.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zahorra. A su vez debemos destacar como estos se encuentran impermeabilizados con un mortero de hormigón, aunque al no presentar una pendiente capaz de evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona, se generan pequeños charcos en algunos puntos del mismo. Todo ello, no evita que el depósito esté diseñado, construido y tapado, de tal manera que se garantice la estanqueidad y la conservación del agua. Dado que el acceso al depósito se lleva a cabo por el exterior a través de unos pates, estos no disponen de trámex anticaída, de esta manera los accesos exteriores permiten y facilitan la inspección sanitaria, las operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones. En cuanto al vaso, este dispone de ventilación natural suficiente, aunque no dispone de mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua. Por último, este dispone de un pavimento perimetral de hormigón facilitando así el tránsito de operarios, y cuenta con ventanas de color azul y pintura blanca en su exterior.

·Interior del depósito

En el interior del depósito, al no tratarse de un depósito de nueva construcción, este no se



encuentra bicompartimentado, con lo cual solo dispone de un dispositivo de llenado y un desagüe independiente. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó anteriormente, esta procede de la EDAS y de las Arquillas de Aripe. Del mismo modo, el vaso está impermeabilizado, sin grietas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección del vaso, el cual cuenta con pendiente hacia el desagüe de vaciado. La entrada y la salida se encuentran adecuadamente protegidas, garantizando así la recirculación del agua. La compuerta superior está dotada con cierre de seguridad y se sitúa sobreelevada imposibilitando la entrada de agua u otro material.

·Capacidad y toma de muestras

En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro de 24 horas a la población, considerando posibles averías, incendios... No superando las 48 horas de permanencia del agua, evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida del vaso.

·Instalaciones de tratamiento

Dado que la procedencia del agua es variada, es necesario aportarle un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad, construido con materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y electricidad para el funcionamiento adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de PVC y con tapa. Finalmente, la caseta se encuentra señalizada con un cartel con la indicación *“Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada”*.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la inexistencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan seguir funcionando en caso de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite

controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

2.2.4. Depósito Guía de Isora 2

El depósito de Guía de Isora 2 se trata de una infraestructura situada en núcleo urbano de Guía de Isora. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 325750.43 e Y: 3122394.47, y cuenta con una elevación de 658 m.s.n.m (Ilustración 44).



Ilustración 44. Ubicación Depósito Guía de Isora 2. Fuente: GRAFCAN.

En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 2138 m³, los cuales son obtenidos a través de una única entrada, la cual proviene del depósito Guía de Isora 1. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de cuatro conductos de salida, los tres primeros son los encargados de suministrar y abastecer de agua al pueblo de Guía de Isora, y el cuarto es el encargado de suministrar agua al depósito Alcalá 1. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito



superficial, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra alejado de otros locales o usos alrededor. Cuenta con una cota superior suficiente tanto para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas (situándose la casa más cercana a una cota de 641 m.s.n.m.), como para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento.

·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a través de la salida de Guía de Isora, dirección Aripe, concretamente en la subida Camino Nuevo, a través de una pista sin pavimentar, y cuenta con un espacio de estacionamiento dentro del depósito. A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, no contando con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación *“Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones”*.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zahorra. A su vez debemos destacar como estos se encuentran impermeabilizados con un mortero de hormigón, aunque al no presentar una pendiente capaz de evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona, se generan pequeños charcos en algunos puntos del mismo. Todo ello, no evita que el depósito esté diseñado, construido y tapado, de tal manera que se garantice la estanqueidad y la conservación del agua. El acceso al depósito se lleva a cabo por el interior, y dispone de trámex anticaída, por lo que a través de esos accesos se facilita la inspección sanitaria, las operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones. En cuanto a los vasos, estos disponen de ventilación natural suficiente, aunque no dispone de mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua. Por último, este dispone de un pavimento perimetral de hormigón facilitando así el tránsito de operarios, y cuenta con ventanas de color azul y pintura blanca en su exterior.

·Interior del depósito

En el interior del depósito, se puede destacar como este se encuentra bicompartimentado, con

lo cual dispone de dos dispositivos de llenado y dos desagües independientes. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó anteriormente, esta procede del depósito Guía de Isora 1. Del mismo modo, los vasos se encuentran impermeabilizados, sin grietas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección del vaso, el cual cuenta con pendiente hacia el desagüe de vaciado (Ilustraciones 45, 46 y 47). La entrada y la salida se encuentran adecuadamente protegidas, garantizando así la recirculación del agua.



Ilustraciones 45,46 y 47. Acceso interior vasos.

·Capacidad y toma de muestras

En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro de 24 horas a la población, considerando posibles averías, incendios... No superando las 48 horas de permanencia del agua, evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida de los vasos.

·Instalaciones de tratamiento

En el caso del Depósito Guía de Isora 1, el agua proviene ya clorada desde el Depósito Guía de Isora 2, aunque se encuentra preparado para que en caso de que sea necesario, se le aporte un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad,



construido con materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y electricidad para el funcionamiento adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de PVC y con tapa. Finalmente, la caseta se encuentra señalizada con un cartel con la indicación “*Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada*”.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la inexistencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan seguir funcionando en caso de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

2.2.5. Depósito El Jaral

El depósito de El Jaral se trata de una infraestructura situada en la zona Noreste del casco urbano de Guía de Isora. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 327798.83 e Y: 3121216.18, y cuenta con una elevación de 885 m.s.n.m (Ilustración 48).



Ilustración 48. Ubicación Depósito El Jaral. Fuente: GRAFCAN.

En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 250 m³, los cuales son obtenidos a través de una única entrada, la cual proviene de la Galería Niágara. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de una única salida, la cual se encarga de suministrar y abastecer de agua a los pueblos de El Pozo y El Jaral. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito superficial, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra alejado de otros locales o usos alrededor. Cuenta con una cota superior suficiente tanto para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas (situándose la casa más cercana a una cota de 855 m.s.n.m.), como para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento.

·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a través de la salida de El Jaral, concretamente en la subida

Camino la Cumbre, a través de una pista pavimentada, y no cuenta con un espacio de estacionamiento dentro del depósito. A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, no contando con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación “*Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones*”.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zahorra. A su vez debemos destacar como estos se encuentran impermeabilizados con un mortero de hormigón y presentan una pendiente capaz de evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona. Todo ello, no evita que el depósito esté diseñado, construido y tapado, de tal manera que se garantice la estanqueidad y la conservación del agua. El acceso al depósito se lleva a cabo por el exterior a través de unos pates, y no dispone de trámex anticaída (Ilustraciones 49 y 50). A su vez dispone de accesos en su exterior que permiten y facilitan la inspección sanitaria, las operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones. En cuanto al vaso, este dispone de ventilación natural suficiente, aunque no dispone de mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua. Por último, este dispone de un pavimento perimetral de hormigón facilitando así el tránsito de operarios (Ilustraciones 51 y 52), y cuenta con ventanas de color azul y pintura blanca en su exterior.



Ilustraciones 49 y 50. Acceso exterior depósito.

Ilustraciones 51 y 52. Pavimento perimetral de hormigón.

·Interior del depósito



En el interior del depósito, al no tratarse de un depósito de nueva construcción, este no se encuentra bicompartimentado, con lo cual solo dispone de un dispositivo de llenado y un desagüe independiente. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó anteriormente, esta procede de la Galería Niágara. Del mismo modo, el vaso está impermeabilizado, sin grietas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección del vaso, el cual cuenta con pendiente hacia el desagüe de vaciado. La entrada y la salida se encuentran adecuadamente protegidas, garantizando así la recirculación del agua. La compuerta superior está dotada con cierre de seguridad y se sitúa sobreelevada imposibilitando la entrada de agua u otro material.

·Capacidad y toma de muestras

En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro de 24 horas a la población, considerando posibles averías, incendios... No superando las 48 horas de permanencia del agua, evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida del vaso.

·Instalaciones de tratamiento

Dado que el agua proviene directamente desde la galería donde se extrae, es necesario aportarle un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad, construido con materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y electricidad para el funcionamiento adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de PVC y con tapa. Finalmente, la caseta se encuentra señalizada con un cartel con la indicación *“Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada”*.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la existencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan dejar de funcionar en caso

de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

2.2.6. Depósito Tejina de Isora

El depósito de Tejina de Isora se trata de una infraestructura situada en la zona Noreste del casco urbano de Guía de Isora. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 327660.19 e Y: 3118727.53, y cuenta con una elevación de 695 m.s.n.m (Ilustración 53).

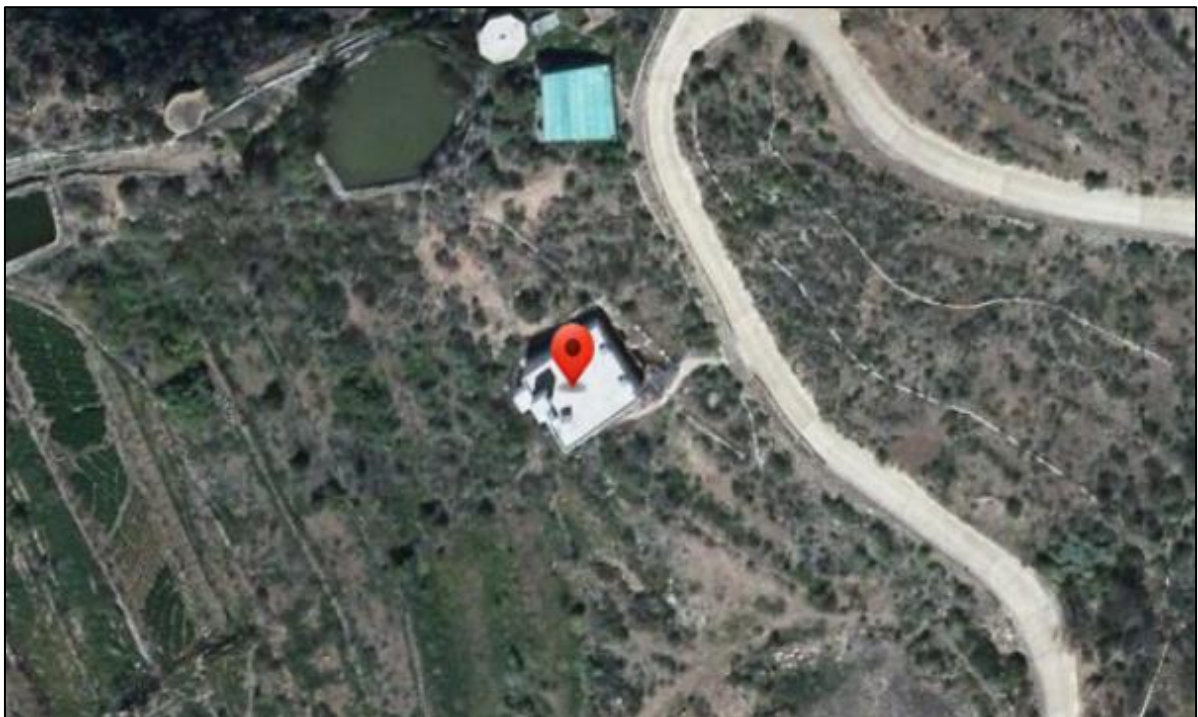


Ilustración 53. Ubicación Depósito Tejina de Isora. Fuente: GRAFCAN.

En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 500 m³, los cuales son obtenidos a través de dos entradas, la primera proviene de la Galería Niágara, mientras que la segunda procede de la Galería Tágara. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de una única salida, la cual se encarga de suministrar y abastecer de agua al



pueblo de Tejina. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito superficial, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra alejado de otros locales o usos alrededor. Cuenta con una cota superior suficiente tanto para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas (situándose la casa más cercana a una cota de 644 m.s.n.m.), como para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento.

·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a través de la Calle Virgen del Rosario en el pueblo de Tejina, a través de una pista pavimentada de hormigón, y no cuenta con un espacio de estacionamiento dentro del depósito. A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, no contando con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación “*Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones*”.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zorra. A su vez debemos destacar como estos se encuentran impermeabilizados con un mortero de hormigón, aunque no presentan una pendiente capaz de evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona. Todo ello, no evita que el depósito esté diseñado, construido y tapado, de tal manera que se garantice la estanqueidad y la conservación del agua. Dado que el acceso al depósito se lleva a cabo por el exterior a través de unos pates, estos no disponen de trámex anticáida, de esta manera los accesos exteriores permiten y facilitan la inspección sanitaria, las operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones. En cuanto al vaso, este dispone de ventilación natural suficiente, aunque no dispone de mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar



cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua. Por último, este dispone de un pavimento perimetral de hormigón facilitando así el tránsito de operarios, y cuenta con ventanas de color azul y pintura blanca en su exterior.

·Interior del depósito

En el interior del depósito, se puede destacar como este se encuentra bicompartimentado, con lo cual dispone de dos dispositivos de llenado y dos desagües independientes. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó anteriormente, esta procede tanto de la Galería Niágara como de la Galería Tágara. Del mismo modo, los vasos se encuentran impermeabilizados, sin grietas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección del vaso, el cual cuenta con pendiente hacia el desagüe de vaciado. La entrada y la salida se encuentran adecuadamente protegidas, garantizando así la recirculación del agua. La compuerta superior está dotada con cierre de seguridad y se sitúa sobreelevada imposibilitando la entrada de agua u otro material.

·Capacidad y toma de muestras

En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro de 24 horas a la población, considerando posibles averías, incendios... No superando las 48 horas de permanencia del agua, evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida de los vasos.

·Instalaciones de tratamiento

Dado que la procedencia del agua es variada, es necesario aportarle un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad, construido con materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y electricidad para el funcionamiento adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de

PVC y con tapa. Finalmente, la caseta se encuentra señalizada con un cartel con la indicación “*Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada*”.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la existencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan dejar de funcionar en caso de avería o pequeño apagón en el sistema (Ilustraciones 54, 55 y 56). Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.



Ilustraciones 54,55 y 56. Sistema de paneles fotovoltaicos.

2.2.7. Depósito Vera de Erques

El depósito de Vera de Erques se trata de una infraestructura situada en la zona Noreste del casco urbano de Guía de Isora. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 328885.96 e Y: 3117989.18, y cuenta con una elevación de 893 m.s.n.m (Ilustración 57).



Ilustración 57. Ubicación Depósito Vera de Erques. Fuente: GRAFCAN.

En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 250 m³, los cuales son obtenidos a través de una única entrada, la cual proviene de la Galería Niágara. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de una única salida, la cual se encarga de suministrar y abastecer de agua al pueblo de Vera de Erques. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito superficial, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra cercano de algunas viviendas. Cuenta con una cota superior suficiente para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento, pero no para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas (situándose la casa más cercana a una cota de 891 m.s.n.m.).

·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a través del pueblo de Vera de Erques, concretamente en la Calle Santo Domingo, y no cuenta con un espacio de estacionamiento dentro del depósito. A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, no contando con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación “*Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones*” (Ilustraciones 58, 59 y 60).



Ilustraciones 58,59 y 60. Vallado perimetral y carteles indicativos.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zahorra. A su vez debemos destacar como estos se encuentran impermeabilizados con un mortero de hormigón y presentan una pendiente capaz de evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona. Todo ello, no evita que el depósito esté diseñado, construido y tapado, de tal manera que se garantice la estanqueidad y la conservación del agua. El acceso al depósito se lleva a cabo por el exterior a través de unos pates, aunque no dispone de trámex anticaída. A su vez dispone de accesos en su exterior que permiten y facilitan la inspección sanitaria, las operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones. En cuanto al vaso, este dispone de ventilación natural suficiente, aunque no dispone de mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua. Por último, este dispone de un pavimento perimetral de hormigón facilitando así el tránsito de operarios, y cuenta con ventanas de color azul y pintura blanca en su exterior.



·Interior del depósito

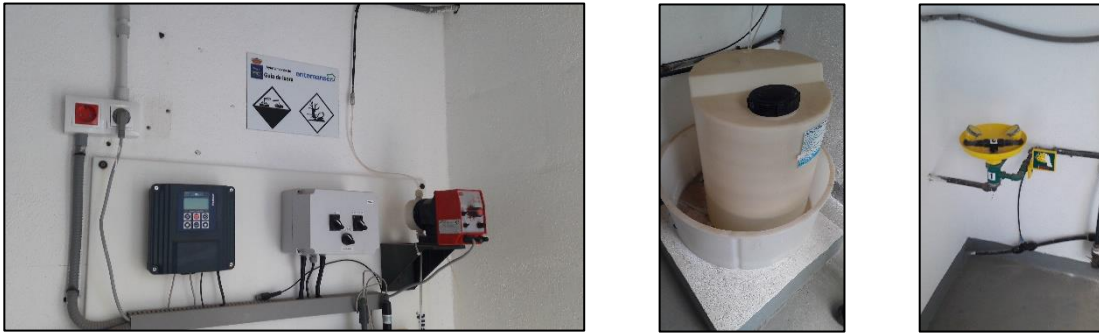
En el interior del depósito, al no tratarse de un depósito de nueva construcción, este no se encuentra bicompartimentado, con lo cual solo dispone de un dispositivo de llenado y un desagüe independiente. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó anteriormente, esta procede de la Galería Niágara. Del mismo modo, el vaso está impermeabilizado, sin grietas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección del vaso, el cual cuenta con pendiente hacia el desagüe de vaciado. La entrada y la salida se encuentran adecuadamente protegidas, garantizando así la recirculación del agua. La compuerta superior está dotada con cierre de seguridad y se sitúa sobreelevada imposibilitando la entrada de agua u otro material.

·Capacidad y toma de muestras

En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro de 24 horas a la población, considerando posibles averías, incendios... No superando las 48 horas de permanencia del agua, evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida del vaso.

·Instalaciones de tratamiento

Dado que el agua proviene directamente desde la galería donde se extrae, es necesario aportarle un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad, construido con materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y electricidad para el funcionamiento adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de PVC y con tapa (Ilustraciones 61, 62 y 63). Finalmente, la caseta se encuentra señalizada con un cartel con la indicación “*Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada*”.



Ilustraciones 61,62 y 63. Sistema de cloración.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la existencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan dejar de funcionar en caso de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

2.2.8. Depósito Varadero

El depósito de Varadero se trata de una infraestructura situada en la costa del municipio de Guía de Isora. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 321562.81 e Y: 3123061.9, y cuenta con una elevación de 230 m.s.n.m (Ilustración 64).

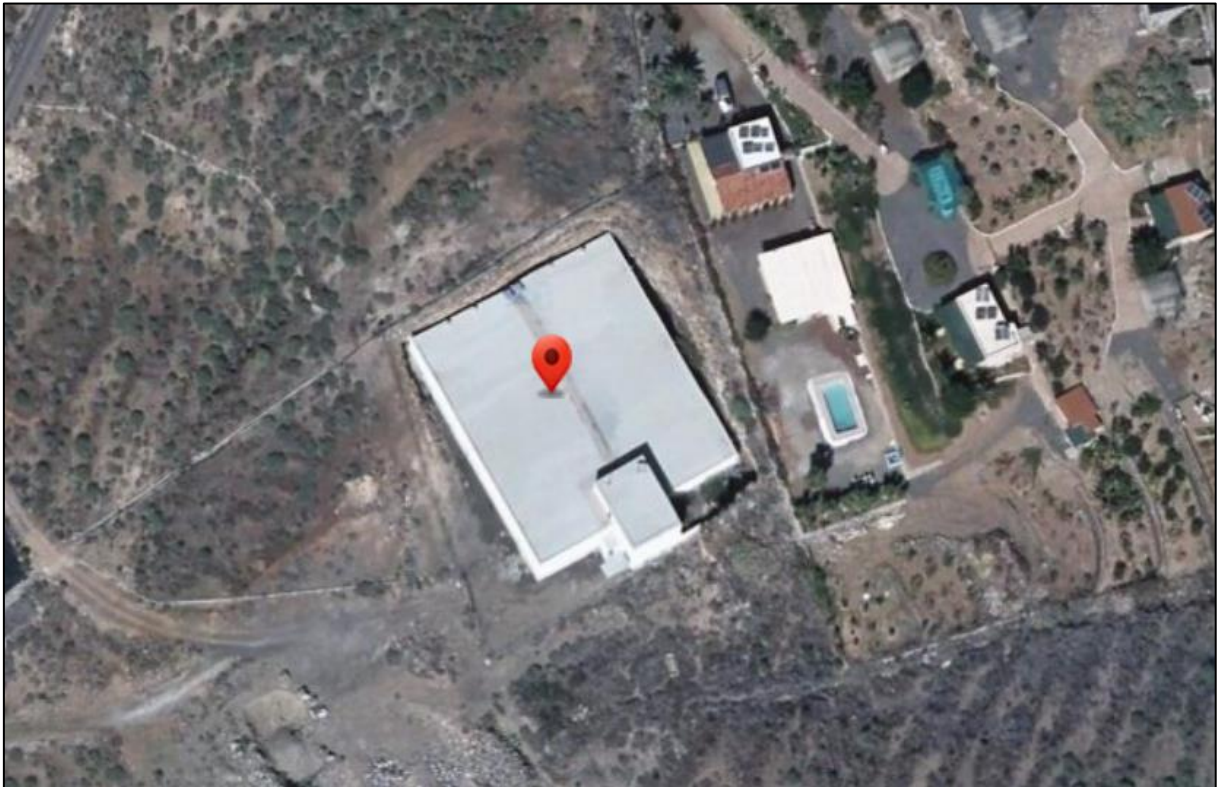


Ilustración 64. Ubicación Depósito Varadero. Fuente: GRAFCAN.

En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 5000 m³, los cuales son obtenidos a través de una única entrada, la cual proviene de las Arquillas de Aripe. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone dos salidas, la primera se encarga de suministrar y abastecer de agua al pueblo de Cueva del Polvo y a la zona de Varadero, y la segunda se encarga de suministrar agua al depósito Hoya Las Piedras 1, situado en el municipio de Santiago del Teide. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito superficial, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra alejado de otros locales o usos alrededor. Cuenta con una cota superior suficiente tanto para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas (situándose la casa más cercana a una cota de 80 m.s.n.m.), como para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento.

·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a lo largo de una carretera destinada al trayecto entre fincas en dirección Cueva del Polvo, a través de una pista de tierra sin pavimentar, y cuenta con un espacio de estacionamiento dentro del depósito (Ilustración 65). A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, no contando con un cementado de 50 cm alrededor del mismo (Ilustración 66). Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación “*Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones*”.



Ilustración 65. Zona de estacionamiento dentro del depósito. Ilustración 66. Vallado perimetral alrededor del depósito.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zahorra. A su vez debemos destacar como estos se encuentran impermeabilizados con un mortero de hormigón y presentan una pendiente capaz de evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona. Todo ello, no evita que el depósito esté diseñado, construido y tapado, de tal manera que se garantice la estanqueidad y la conservación del agua. El acceso al depósito se lleva a cabo por el interior, y dispone de trámex anticáida, por lo que a través de esos accesos se facilita la inspección sanitaria, las operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones. En cuanto a los vasos, estos disponen de ventilación natural suficiente, aunque no disponen de mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua. Por último, este dispone de un pavimento perimetral de hormigón facilitando así el tránsito de operarios, y cuenta con ventanas de color azul y pintura blanca en su exterior.

·Interior del depósito



En el interior del depósito, se puede destacar como este se encuentra bicompartimentado, con lo cual dispone de dos dispositivos de llenado y dos desagües independientes. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó anteriormente, esta procede de las Arquillas de Aripe. Del mismo modo, los vasos se encuentran impermeabilizados, sin grietas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección del vaso, el cual cuenta con pendiente hacia el desagüe de vaciado. La entrada y la salida se encuentran adecuadamente protegidas, garantizando así la recirculación del agua.

·Capacidad y toma de muestras

En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro de 24 horas a la población, considerando posibles averías, incendios... No superando las 48 horas de permanencia del agua, evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida de los vasos.

·Instalaciones de tratamiento

Dado que la procedencia del agua es variada, es necesario aportarle un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad, construido con materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y electricidad para el funcionamiento adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de PVC y con tapa. Finalmente, la caseta se encuentra señalizada con un cartel con la indicación *“Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada”*.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la existencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan dejar de funcionar en caso de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría

ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

2.2.9. Depósito Alcalá 1

El depósito de Alcalá 1 se trata de una infraestructura situada en la costa del municipio de Guía de Isora. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 322654.02 e Y: 3120829.01, y cuenta con una elevación de 197 m.s.n.m (Ilustración 67).



Ilustración 67. Ubicación Depósito Alcalá 1. Fuente: GRAFCAN.

En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 500 m³, los cuales son obtenidos a través de dos entradas, la primera proviene del Depósito Guía de Isora 2, mientras que la segunda procede del Pozo Lomo del Balo. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de una única salida, la cual se encarga de suministrar agua al Depósito Alcalá 2. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito superficial, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua,



el cual se encuentra alejado de otros locales o usos alrededor. Cuenta con una cota superior suficiente para garantizar una presión mínima a la llegada del Depósito Alcalá 2.

·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a lo largo de una carretera destinada al trayecto entre fincas en dirección Alcalá, a través de una pista pavimentada, que no cuenta con un espacio de estacionamiento dentro del depósito. A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, no contando con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación *“Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones”*.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zahorra. A su vez debemos destacar como estos no se encuentran impermeabilizados, ni presentan una pendiente capaz de evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona. El depósito fue diseñado y construido con el fin de garantizar la estanqueidad y la conservación del agua, aunque con el paso de los años se ha ido deteriorando y en la actualidad existen graves problemas de estanqueidad sobre todo en los techos del mismo. El acceso al depósito se lleva a cabo por el exterior, y no dispone de trámex anticaída, aunque a su vez no dispone de accesos en su exterior que permitan y faciliten la inspección sanitaria, las operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones. En cuanto al vaso, este dispone de ventilación natural suficiente, pero no mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua (Ilustraciones 68, 69, 70 y 71). Por último, este no dispone de un pavimento perimetral de hormigón que pudiera facilitar el tránsito de operarios, aunque si cuenta con ventanas de color azul y pintura blanca en su exterior.



Ilustraciones 68,69,70 y 71. Techos y ventilación depósito.

·Interior del depósito

En el interior del depósito, al no tratarse de un depósito de nueva construcción, este no se encuentra bicompartimentado, con lo cual solo dispone de un dispositivo de llenado y un desagüe independiente. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó anteriormente, esta procede tanto del Depósito Guía de Isora 2, como del Pozo Lomo del Balo. Del mismo modo, el vaso está impermeabilizado, sin grietas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección del vaso, el cual cuenta con pendiente hacia el desagüe de vaciado. La entrada y la salida se encuentran adecuadamente protegidas, garantizando así la recirculación del agua. La compuerta superior está dotada con cierre de seguridad y se sitúa sobreelevada imposibilitando la entrada de agua u otro material.

·Capacidad y toma de muestras

En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro. No superando las 48 horas de permanencia del agua, evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida del vaso.

·Instalaciones de tratamiento

Dado que la procedencia del agua es variada, es necesario aportarle un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad, construido con

materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y electricidad para el funcionamiento adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de PVC y con tapa. Finalmente, la caseta se encuentra señalizada con un cartel con la indicación “*Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada*”.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la existencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan dejar de funcionar en caso de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

2.2.10. Depósito Alcalá 2

El depósito de Alcalá 2 se trata de una infraestructura situada en la costa del municipio de Guía de Isora. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 322117.89 e Y: 3120935.79, y cuenta con una elevación de 108 m.s.n.m (Ilustración 72).

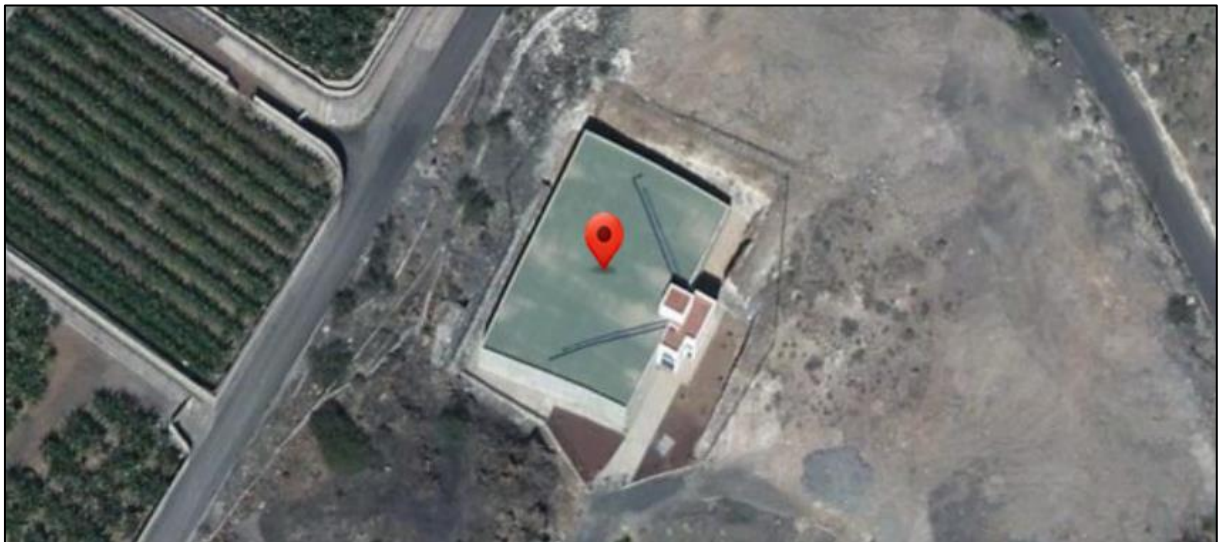


Ilustración 72. Ubicación Depósito Alcalá 2. Fuente: GRAFCAN.

En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 4000 m³, los cuales son obtenidos a través de dos entradas, la primera proviene de la EDAM de Fonsalía, mientras que



la segunda proviene del Depósito Alcalá 1. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de una única salida, la cual se encarga de suministrar y abastecer de agua al pueblo de Alcalá. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito superficial, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra alejado de otros locales o usos alrededor. Cuenta con una cota superior suficiente tanto para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas (situándose la casa más cercana a una cota de 60 m.s.n.m.), como para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento.

·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a través del pueblo de Alcalá, a través de una pista destinada al transporte entre fincas, aunque no cuenta con una zona de estacionamiento dentro del depósito. A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, no contando con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación *“Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones”*.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zahorra. A su vez debemos destacar como estos se encuentran impermeabilizados con una malla asfáltica y presentan una pendiente capaz de evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona. Por otro lado, el depósito presenta problemas de estanqueidad, derivados de la propia construcción de los vasos, por lo que no se garantiza de forma efectiva la conservación del agua. El acceso al depósito se lleva a cabo por el interior, y dispone de trámex anticaída, por lo que a través de esos accesos se facilita la inspección sanitaria, las operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones. En

cuanto a los vasos, estos disponen de ventilación natural suficiente y de mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua. Por último, este dispone de un pavimento perimetral de hormigón facilitando así el tránsito de operarios, y cuenta con ventanas de color azul y pintura blanca en su exterior.

·Interior del depósito

En el interior del depósito, se puede destacar como este se encuentra bicompartimentado, con lo cual dispone de dos dispositivos de llenado y dos desagües independientes. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó anteriormente, esta procede de la EDAM de Fonsalía y del Depósito Alcalá 1. Del mismo modo, los vasos se encuentran impermeabilizados, sin grietas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección del vaso, el cual cuenta con pendiente hacia el desagüe de vaciado. La entrada y la salida se encuentran adecuadamente protegidas, garantizando así la recirculación del agua.

·Capacidad y toma de muestras

En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro de 24 horas a la población, considerando posibles averías, incendios... No superando las 48 horas de permanencia del agua, evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida de los vasos (Ilustraciones 73 y 74).



Ilustración 73. Toma de muestras a la salida de los vasos.



Ilustración 74. Medidor de conductividad en los vasos.

·Instalaciones de tratamiento



En el caso del Depósito Alcalá 2, el agua proviene ya clorada tanto de la EDAM de Fonsalía, como del Depósito Alcalá 1, aunque se encuentra preparado para que en caso de que sea necesario, se le aporte un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad, construido con materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y electricidad para el funcionamiento adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de PVC y con tapa. Finalmente, la caseta se encuentra señalizada con un cartel con la indicación “*Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada*”.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la existencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan dejar de funcionar en caso de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

2.2.11. Depósito Playa San Juan

El depósito de Playa San Juan se trata de una infraestructura situada en la costa del municipio de Guía de Isora. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 322741.28 e Y: 3119178.14, y cuenta con una elevación de 95 m.s.n.m (Ilustración 75).



Ilustración 75. Ubicación Depósito Playa San Juan. Fuente: GRAFCAN.

En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 2000 m^3 , los cuales son obtenidos a través de una única entrada, la cual proviene de las Arquillas de Aripe. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de una única salida, la cual se encarga de suministrar y abastecer de agua al pueblo de Playa San Juan. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito superficial, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra alejado de otros locales o usos alrededor. Cuenta con una cota superior suficiente tanto para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas (situándose la casa más cercana a una cota de 40 m.s.n.m.), como para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento.

·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a través de la carretera TF-463, a la altura del km 8, a través de una pequeña pista pavimentada, aunque no cuenta con una zona de estacionamiento dentro

del depósito. A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, no contando con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación “Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones”.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zahorra. A su vez debemos destacar como estos se encuentran impermeabilizados con un mortero de hormigón (Ilustración 76), aunque no presentan una pendiente capaz de evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona. Todo ello, no evita que el depósito esté diseñado, construido y tapado, de tal manera que se garantice la estanqueidad y la conservación del agua. El acceso al depósito se lleva a cabo por el interior, y dispone de trámex anticaída (Ilustración 77), aunque a su vez dispone de accesos en su interior que permiten y facilitan la inspección sanitaria, las operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones. En cuanto a los vasos, estos disponen de ventilación natural suficiente, pero no mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua. Por último, este dispone de un pavimento perimetral de hormigón facilitando así el tránsito de operarios, y cuenta con ventanas de color azul y pintura blanca en su exterior.



Ilustración 76. Impermeabilización con mortero de hormigón.



Ilustración 77. Trámex interior.

·Interior del depósito

En el interior del depósito, se puede destacar como este se encuentra bicompartimentado, con lo cual dispone de dos dispositivos de llenado y dos desagües independientes. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó anteriormente, esta procede de las Arquillas de



Aripe. Del mismo modo, los vasos se encuentran impermeabilizados, sin grietas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección del vaso, el cual cuenta con pendiente hacia el desagüe de vaciado. La entrada y la salida se encuentran adecuadamente protegidas, garantizando así la recirculación del agua.

·Capacidad y toma de muestras

En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro de 24 horas a la población, considerando posibles averías, incendios... No superando las 48 horas de permanencia del agua, evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida de los vasos.

·Instalaciones de tratamiento

Dado que la procedencia del agua es variada, es necesario aportarle un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad, construido con materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y electricidad para el funcionamiento adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de PVC y con tapa. Finalmente, la caseta se encuentra señalizada con un cartel con la indicación *“Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada”*.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la existencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan dejar de funcionar en caso de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

2.2.12. Depósito Piedra Hincada

El depósito de Piedra Hincada se trata de una infraestructura situada en la costa del municipio de Guía de Isora. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 325776.38 e Y: 3119057.25, y cuenta con una elevación de 423 m.s.n.m (Ilustración 78).



Ilustración 78. Ubicación Depósito Piedra Hincada. Fuente: GRAFCAN.

En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 250 m³, los cuales son obtenidos a través de una única entrada, la cual proviene de las Arquillas de Aripe. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de una única salida, la cual se encarga de suministrar y abastecer de agua a los pueblos de Piedra Hincada y Agua Dulce. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

· Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito superficial, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra alejado de otros locales o usos alrededor. Cuenta con una cota superior



suficiente tanto para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas (situándose la casa más cercana a una cota de 402 m.s.n.m.), como para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento.

·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a través de la carretera que discurre entre el pueblo de Piedra Hincada y la TF-1, a través de una pequeña pista pavimentada, aunque no cuenta con una zona de estacionamiento dentro del depósito. A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, no contando con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación “*Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones*”.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zahorra. A su vez debemos destacar como estos se encuentran impermeabilizados con un mortero de hormigón, aunque no presentan una pendiente capaz de evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona. Todo ello, no evita que el depósito esté diseñado, construido y tapado, de tal manera que se garantice la estanqueidad y la conservación del agua. Dado que el acceso al depósito se lleva a cabo por el exterior a través de unos pates, estos no disponen de trámex anticáida, de esta manera los accesos exteriores permiten y facilitan la inspección sanitaria, las operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones. En cuanto al vaso, este dispone de ventilación natural suficiente, pero no mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua. Por último, este dispone de un pavimento perimetral de hormigón facilitando así el tránsito de operarios, y cuenta con ventanas de color azul y pintura blanca en su exterior.

·Interior del depósito

En el interior del depósito, al no tratarse de un depósito de nueva construcción, este no se encuentra bicompartimentado, con lo cual solo dispone de un dispositivo de llenado y un desagüe independiente. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó



anteriormente, esta procede de las Arquillas de Aripe. Del mismo modo, el vaso está impermeabilizado, sin grietas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección del vaso, el cual cuenta con pendiente hacia el desagüe de vaciado. La entrada y la salida se encuentran adecuadamente protegidas, garantizando así la recirculación del agua. La compuerta superior está dotada con cierre de seguridad y se sitúa sobreelevada imposibilitando la entrada de agua u otro material.

·Capacidad y toma de muestras

En cuanto a la capacidad del depósito, se garantiza el suministro de 24 horas a la población, considerando posibles averías, incendios... No superando las 48 horas de permanencia del agua, evitando así problemas y estancamiento del agua. A su vez, este está dotado con un dispositivo para la toma de muestras tanto a la entrada como a la salida del vaso.

·Instalaciones de tratamiento

Dado que la procedencia del agua es variada, es necesario aportarle un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad, construido con materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y electricidad para el funcionamiento adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de PVC y con tapa (Ilustraciones 79, 80 y 81). Finalmente, la caseta se encuentra señalizada con un cartel con la indicación *“Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada”*.



Ilustraciones 79,80 y 81. Ventilación, desagües y recipientes cuarto de cloración.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la inexistencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan dejar de funcionar en caso de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

2.2.13. Depósito Abama

El depósito de Abama se trata de una infraestructura situada en la costa del municipio de Guía de Isora. Se encuentra localizado en las coordenadas X: 325817.17 e Y: 3117452.09, y cuenta con una elevación de 423 m.s.n.m (Ilustración 82).



Ilustración 82. Ubicación Depósito Abama. Fuente: GRAFCAN.

En cuanto a su capacidad, este puede albergar un volumen total de 3000 m³, los cuales son obtenidos a través de dos entradas, la primera proviene de las Arquillas de Aripe, y la segunda procede de la EDAM del Hotel Abama. Por otro lado, en cuanto a las salidas, se puede establecer que este dispone de una única salida, la cual se encarga de suministrar y abastecer de agua a los núcleos urbanos de la zona de Abama. A continuación, se analizarán una serie de parámetros que permitirán comprobar si el depósito se encuentra adaptado o no respecto al RD 140/2003, y si cumple o no con los criterios establecidos en el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad autónoma de Canarias.

·Situación del depósito

En cuanto a la situación del mismo, podemos establecer como se trata de un depósito superficial, distanciado de zonas de contaminación o posible deterioro de la calidad del agua, el cual se encuentra alejado de otros locales o usos alrededor. Cuenta con una cota superior suficiente tanto para garantizar una presión mínima de 20 a 25 mca en las viviendas (situándose la casa más cercana a una cota de 329 m.s.n.m.), como para situarse alejado de cualquier elemento de la red de saneamiento.



·Zona perimetral del depósito

Seguidamente, respecto a la zona perimetral del depósito, se puede destacar como el trayecto de llegada hasta el mismo discurre a través de la carretera que recorre el complejo residencial Abama, aunque no cuenta con una zona de estacionamiento dentro del depósito. A su vez, presenta un vallado perimetral de seguridad, manteniéndose el área de vallado limpia y conservada, no contando con un cementado de 50 cm alrededor del mismo. Por último, bordeando el perímetro del depósito, existen carteles con la indicación “*Almacenamiento de agua de consumo humano. Prohibida la entrada a cualquier persona ajena a las instalaciones*”.

·Exterior del depósito

En el exterior del depósito, se puede establecer como los techos se encuentran limpios de vegetación y maleza, y no disponen de zorra. A su vez debemos destacar como estos se encuentran impermeabilizados con un mortero de hormigón, aunque no presentan una pendiente capaz de evacuar el agua pluvial generada por las precipitaciones de la zona. Todo ello, no evita que el depósito esté diseñado, construido y tapado, de tal manera que se garantice la estanqueidad y la conservación del agua. El acceso al depósito se lleva a cabo por el interior, y dispone de trámex anticaída, aunque a su vez dispone de accesos en su exterior que permiten y facilitan la inspección sanitaria, las operaciones de limpieza y la desinfección de las instalaciones. En cuanto a los vasos, estos disponen de ventilación natural suficiente, pero no mallas mosquiteras, las cuales son las encargadas de evitar cualquier posible entrada de insectos que pudieran contaminar o perturbar cualquiera de los parámetros requeridos en el agua. Por último, este dispone de un pavimento perimetral de hormigón facilitando así el tránsito de operarios, y cuenta con pintura blanca en su exterior, pero no con ventanas de color azul.

·Interior del depósito

En el interior del depósito, se puede destacar como este se encuentra bicompartimentado, con lo cual dispone de dos dispositivos de llenado y dos desagües independientes. En cuanto a la procedencia del agua, como ya se comentó anteriormente, esta procede de las Arquillas de Aripe, y de la EDAM del Hotel Abama. Del mismo modo, los vasos se encuentran impermeabilizados, sin grietas. Los materiales empleados cumplen con los requisitos para productos en contacto con agua de consumo humano. Las paredes, suelos y techos son lisos, con materiales resistentes al agua y a la desinfección de los vasos, los cuales cuentan con

pendiente hacia el desagüe de vaciado. La entrada y la salida se encuentran adecuadamente protegidas, garantizando así la recirculación del agua.

·Instalaciones de tratamiento

Dado que la procedencia del agua es variada, es necesario aportarle un ligero tratamiento al agua, dotándola así con las características necesarias para su consumo. De esta manera, el depósito cuenta con un pequeño cuarto de cloración, de dimensiones 2 x 2 m en planta y 2,5 m de altura, el cual dispone de fácil acceso, ventanas de ventilación por rejillas sin paso directo de la luz del sol, puerta con apertura al exterior y cerradura de seguridad, construido con materiales que permiten su conservación y limpieza. Dispone de suelo con desagüe, impermeable y con inclinación suficiente, luz interior y electricidad para el funcionamiento adecuado de los equipos, agua apta para realizar labores de limpieza y manipulación de productos, y una pequeña base de obra para el apoyo de recipientes de hipoclorito sódico de PVC y con tapa. Finalmente, la caseta se encuentra señalizada con un cartel con la indicación “*Peligro. Desinfección de agua de consumo humano. Prohibida la entrada*” (Ilustraciones 83, 84, 85 y 86).



Ilustración 83,84,85 y 8610. Cuarto de cloración y cartel indicativo.

·Otras mejoras

En cuanto a otras mejoras, podemos destacar la existencia de placas fotovoltaicas para garantizar el suministro eléctrico, evitando que los equipos puedan dejar de funcionar en caso de avería o pequeño apagón en el sistema. Por otro lado, los dispositivos de entrada y salida disponen de telecontrol suponiendo un avance en el sistema de abastecimiento ya que permite controlar en tiempo real lo que sucede en el depósito. Finalmente, otra de las mejoras podría



ser la implantación de sistemas de videovigilancia, cuyo función sería la de controlar y vigilar el área donde se encuentra instalado, evitando intrusiones o accesos no deseados.

3. Fichas diagnóstico

3.1. Municipio Santiago del Teide

		DEPÓSITO VALLE DE ARRIBA	DEPÓSITO LAS MANCHAS	DEPÓSITO ARGUAYO	DEPÓSITO EL MOLLEDO	DEPÓSITO TAMAIMO	DEPÓSITO HOYA LAS PIEDRAS 1	DEPÓSITO HOYA LAS PIEDRAS 2	DEPÓSITO SAN FRANCISCO	DEPÓSITO EL CRUCE	DEPÓSITO LA HONDURA
SITUACIÓN DEL DEPÓSITO	¿SUPERFICIAL, SEMIENTERRADO O ENTERRADO?	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SEMIENTERRADO	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SEMIENTERRADO	SUPERFICIAL	ENTERRADO
	DISTANCIADO DE ZONAS DE CONTAMINACIÓN O DETERIORO DE LA CALIDAD DEL AGUA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	ALEJADO DE OTROS LOCALES O USOS EN SU ALREDEDOR	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO
	SITUADO A COTA SUPERIOR DE CUALQUIER ELEMENTO DE LA RED DE SANEAMIENTO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
ZONA PERIMETRAL DEL DEPÓSITO	SITUADO A COTA SUPERIOR SUFICIENTE PARA GARANTIZAR LA PRESIÓN EN LAS VIVIENDAS (20 a 25 mca)	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO
	ACCESO ADECUADO PARA ENTRADA DE VEHÍCULOS	SI	INADECUADO	INADECUADO	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO
	¿PRESENTA PAVIMENTO? ¿ESTÁ DETERIORADO?	SI / SI	NO	PAVIMENTO O TIERRA	SI / NO	NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	NO
	¿PRESENTA VALLADO PERIMETRAL DE SEGURIDAD?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	EL ÁREA INCLUIDA EN EL VALLADO, ESTÁ LIMPIA Y CONSERVADA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	EL ÁREA DE VALLADO CUENTA CON UN CEMENTADO DE 50 cm, EVITANDO CRECIMIENTO VEGETAL	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
EXTERIOR DEL DEPÓSITO	ALREDEDOR DEL VALLADO HAY CARTELES CON INDICACIÓN "ALMACEN. AGUA CONS. HUMANO, PROHIBIDA LA ENTRADA..."	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	TRÁMEX ANTICAÍDA PARA ACCEDER A LOS VASOS	ACCESO EXTERIOR	ACCESO EXTERIOR	ACCESO EXTERIOR	ACCESO EXTERIOR	ACCESO EXTERIOR	NO	NO	SI, EN SALIDAS Y DESAGÜES	SI	ACCESO EXTERIOR
	ESTÁ DISEÑADO, CONSTRUIDO Y TAPADO, DE TAL MANERA QUE SE GARANTIZA LA ESTANQUEIDAD Y LA CONSERVACIÓN DEL AGUA	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI
	LOS TECHOS ESTARÁN LIMPIOS DE VEGETACIÓN Y MALEZA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	LOS TECHOS NO DISPONDRÁN DE ZAHORRA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI
	LOS TECHOS ESTARÁN IMPERMEABILIZADOS Y TENDRÁN PENDIENTE HACIA FUERA PARA EVACUAR EL AGUA PLUVIAL	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	NO	SI	NO	SI	SI / NO
	EXISTIRÁ UN PAVIMENTO PERIMETRAL DE HORMIGÓN EN LOS VASOS DE LOS DEPÓSITOS PARA EL TRÁNSITO DE OPERARIOS	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
	LOS VASOS TIENEN VENTILACIÓN NATURAL SUFICIENTE, Y ESTÁN PROTEGIDOS CON MALLAS MOSQUITERAS	NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI	SI / NO
INTERIOR DEL DEPÓSITO	ACCESOS QUE PERMITAN Y FACILITEN LA INSPECCIÓN SANITARIA, OPERACIONES DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE INSTALACIONES	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI / NO
	DISPONE DE VENTANAS DE COLOR AZUL Y PINTURA BLANCA EN SU EXTERIOR	NO *	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO / SI
	¿DEPÓSITO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN? ¿ESTÁ BICOMPARTIMENTADO? TIENEN DISPOSITIVO DE LLENADO Y DESAGÜE INDEPENDIENTE	NO	NO	NO	NO	SI *	SI	SI	SI	SI	NO
	PROCEDENCIA DEL AGUA, AGUA DE POZOS, DE GALERÍA, DESALADA?	GALERÍA	GALERÍA	GALERÍA	GALERÍA	GALERÍA	GALERÍA	GALERÍA	GALERÍA Y DESALADA	GALERÍA Y DESALADA	GALERÍA Y DESALADA
	VASOS IMPERMEABILIZADOS, SIN GRIETAS	SI	SI	SI	SI / NO	SI / NO	SI	SI	SI	SI	SI
	MATERIALES EMPLEADOS DENTRO DE LOS DEPÓSITOS CUMPLEN CON REQUISITOS PARA PRODUCTOS EN CONTACTO CON AGUA CONSUMO HUMANO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	PAREDES, SUELOS Y TECHOS LISOS, NO RUGOSOS CON MATERIALES RESISTENTES AL AGUA, A LA DESINFECCIÓN DE LOS VASOS	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	VASOS CON PENDIENTE HACIA EL DESAGÜE DE VACIADO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	LAS ENTRADAS Y SALIDAS DE AGUA DEBEN ESTAR ADECUADAMENTE PROTEGIDAS	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SE GARANTIZA LA RECIRCULACIÓN DEL AGUA (INTROCIENDO POR EJEMPLO EL AGUA POR DETRÁS EN UNA ESQUINA DEL DEPÓSITO Y ESTABLECIENDO LA SALIDA EN LA PARTE DELANTERA DE LA OTRA ESQUINA)	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI
CAPACIDAD Y TOMA DE MUESTRAS	EL SUELO INTERIOR DISPONE DE PENDIENTE SUFICIENTE PARA EVACUAR EL AGUA POR LOS DESAGÜES	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	COMPUERTAS DOTADAS CON CIERRE DE SEGURIDAD	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	COMPUERTAS SUPERIORES SOBREELEVADAS IMPOSIBILITANDO ENTRADA DE AGUA U OTRO MATERIAL	SI	SI	SI	SI	SI	ACCESO INTERIOR	ACCESO INTERIOR	SI	ACCESO INTERIOR	SI
CAPACIDAD Y TOMA DE MUESTRAS	CAPACIDAD DE SUMINISTRO DE 24 HORAS A LA POBLACIÓN, TAMBIÉN PARA AVERÍAS, SUPLEMENTO PARA INCENDIOS... NO SUPERANDO LAS 48 HORAS DE PERMANENCIA DEL AGUA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	DOTADO CON DISPOSITIVO PARA LA TOMA DE MUESTRAS A LA ENTRADA Y LA SALIDA DEL AGUA, EN CADA UNO DE LOS VASOS	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI



Anejo N°1: Estudio y análisis del estado actual de las infraestructuras hidráulicas

¿RECIBEN EL AGUA TRATADA DESDE UNA ETAPA?		NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI
INSTALACIONES DE TRATAMIENTO (CLORACIÓN Y DESINFECCIÓN)	¿CASETA DE CLORACIÓN ?	SI	VIENE TRATADA DEL DEPÓSITO DEL VALLE DE ARRIBA	VIENE TRATADA DEL DEPÓSITO DEL VALLE DE ARRIBA	VIENE TRATADA DEL DEPÓSITO DEL VALLE DE ARRIBA	VIENE TRATADA DEL DEPÓSITO DEL VALLE DE ARRIBA	SI	VIENE TRATADA DEL DEPÓSITO DE HOYA LAS PIEDRAS 1	SI	SI	VIENE TRATADA DEL DEPÓSITO DE EL CRUCE
	¿DISPONE DE FÁCIL ACCESO?	SI					SI		SI		
	¿DIMENSIONES MÍNIMAS DE 2 x 2 m EN PLANTA Y 2.5 m DE ALTURA?	SI					SI		SI		
	VENTANA DE VENTILACIÓN POR REJILLAS, A SOTAVENTO SIN PASO DIRECTO DE LA LUZ DEL SOL	SI					SI		SI		
	PUERTA DE ENTRADA CON APERTURA AL EXTERIOR, CON CERRADURA DE SEGURIDAD	SI					SI		SI		
	CONSTRUIDO CON MATERIALES QUE PERMITAN CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA	SI					SI		SI		
	SUELO CON DESAGÜE, IMPERMEABLE Y CON INCLINACIÓN SUFICIENTE	SI					SI		SI		
	DISPONE DE LUZ INTERIOR Y ELECTRICIDAD PARA EL FUNCIONAMIENTO ADECUADO DE LOS EQUIPOS	SI					SI		SI		
	DISPONE DE AGUA APTA PARA REALIZAR LABORES DE LIMPIEZA, MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS...	SI					SI		SI		
	DISPONE DE PEQUEÑA BASE DE OBRA, PARA APOYO DE RECIPIENTES DE HIPOCLORITO SÓDICO DE PVC Y CON TAPA (DESINFECTANTE)	SI					SI		SI		
CASETA SEÑALIZADA CON CARTEL CON LEYENDA "PELIGRO. DESINFECCIÓN DE ...PROHIB. LA ENTRADA"	SI	SI	SI	SI							
OTRAS MEJORAS	¿DISPONE DE VIDEOVIGILANCIA?	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	PLACAS FOTOVOLTAICAS PARA GARANTIZAR SUMINISTRO ELÉCTRICO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	¿DISPONEN DE TELECONTROL?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Tabla 1. Fichas diagnóstico depósitos Santiago del Teide.

3.2. Municipio Guía de Isora

		TERMINO MUNICIPAL GUÍA DE ISORA												
		DEPÓSITO CHIO-CHIGUERGUE	DEPÓSITO DE CIRICHE	DEPÓSITO GUÍA DE ISORA 1	DEPÓSITO GUÍA DE ISORA 2	DEPÓSITO EL JARAL	DEPÓSITO TEJINA	DEPÓSITO VERA DE ERQUES	DEPÓSITO VARADERO	DEPÓSITO ALCALA 1	DEPÓSITO ALCALA 2	DEPÓSITO PLAYA SAN JUAN	DEPÓSITO PIEDRA HINCADA	DEPÓSITO ABAMA EXISTENTE
SITUACIÓN DEL DEPÓSITO	¿SUPERFICIAL, SEMIENTERRADO O ENTERRADO?	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL
	DISTANCIADO DE ZONAS DE CONTAMINACIÓN O DETERIORO DE LA CALIDAD DEL AGUA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	ALEJADO DE OTROS LOCALES O USOS EN SU ALREDEDOR	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SITUADO A COTA SUPERIOR DE CUALQUIER ELEMENTO DE LA RED DE SANEAMIENTO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
ZONA PERIMETRAL DEL DEPÓSITO	SITUADO A COTA SUPERIOR SUFICIENTE PARA GARANTIZAR LA PRESIÓN EN LAS VIVIENDAS (20 a 25 mca)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	ACCESO ADECUADO PARA ENTRADA DE VEHÍCULOS	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	INADECUADO	INADECUADO	SI	SI	SI	SI
	¿PRESENTA PAVIMENTO/ESTÁ DETERIORADO?	PAVIMENTO TIERRA	SI / NO	PAVIMENTO TIERRA	PAVIMENTO TIERRA	SI / NO	PAVIMENTO HORMIGÓN	SI / NO	PAVIMENTO TIERRA	PAVIMENTO TIERRA	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO
	¿PRESENTA VALLADO PERIMETRAL DE SEGURIDAD?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	EL ÁREA INCLUIDA EN EL VALLADO, ESTÁ LIMPIA Y CONSERVADA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	EL ÁREA DE VALLADO CUENTA CON UN CEMENTADO DE 50 cm. EVITANDO CRECIMIENTO VEGETAL	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
EXTERIOR DEL DEPÓSITO	ALREDEDOR DEL VALLADO HAY CARTELES CON INDICACIÓN "ALMACEN AGUA CONS. HUMANO. PROHIBIDA LA ENTRADA..."	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	TRÁMEX ANTECALDA PARA ACCEDER A LOS VASOS	SI EN EL EXTERIOR	ACCESO EXTERIOR	NO	SI	ACCESO EXTERIOR	ACCESO EXTERIOR	ACCESO EXTERIOR	SI	NO	SI	SI	ACCESO EXTERIOR	SI
	ESTÁ DISEÑADO, CONSTRUIDO Y TAPADO, DE TAL MANERA QUE SE GARANTIZA LA ESTANQUEIDAD Y LA CONSERVACIÓN DEL AGUA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI
	LOS TECHOS ESTARÁN LIMPIOS DE VEGETACIÓN Y MALEZA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	LOS TECHOS NO DISPONDRÁN DE ZAHORRA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	LOS TECHOS ESTARÁN IMPERMEABILIZADOS Y TENDRÁN PENDIENTE HACIA FUERA PARA EVACUAR EL AGUA PLUVIAL	SI	SI	SI / NO	SI / NO	SI	SI / NO	SI	SI	NO	SI	SI / NO	SI / NO	SI
	EXISTIRÁ UN PAVIMENTO PERIMETRAL DE HORMIGÓN EN LOS VASOS DE LOS DEPÓSITOS PARA EL TRÁNSITO DE OPERARIOS	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI
	LOS VASOS TIENEN VENTILACIÓN NATURAL SUFICIENTE Y ESTÁN PROTEGIDOS CON MALLAS MOSQUITERAS	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI / NO	SI	SI / NO	SI / NO	SI / NO
	ACCESOS QUE PERMITAN Y FACILITEN LA INSPECCIÓN SANITARIA, OPERACIONES DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE INSTALACIONES	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI
	DISPONE DE VENTANAS DE COLOR AZUL Y PINTURA BLANCA EN SU EXTERIOR	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO *	SI	SI	NO / SI
INTERIOR DEL DEPÓSITO	¿DEPÓSITO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN?, ESTÁ BICOMPARTIMENTADO? TIENEN DISPOSITIVO DE LLENADO Y DESAGÜE INDEPENDIENTE	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	SI
	PROCEDENCIA DEL AGUA, AGUA DE POZOS, DE GALERÍA, DESALADA?	GALERÍA	GALERÍA	GALERÍA	GALERÍA	GALERÍA	GALERÍA	GALERÍA	GALERÍA	GALERÍA	GALERÍA Y DESALADA	GALERÍA	GALERÍA	GALERÍA Y DESALADA
	VASOS IMPERMEABILIZADOS, SIN GRIETAS	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO *	SI	SI	SI
	MATERIALES EMPLEADOS DENTRO DE LOS DEPÓSITOS CUMPLEN CON REQUISITOS PARA PRODUCTOS EN CONTACTO CON AGUA CONSUMO HUMANO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	PAREDES, SUELOS Y TECHOS LISOS, NO RUGOSOS CON MATERIALES RESISTENTES AL AGUA, A LA DESINFECCIÓN DE LOS VASOS	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	VASOS CON PENDIENTE HACIA EL DESAGÜE DE VACIADO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	LAS ENTRADAS Y SALIDAS DE AGUA DEBEN ESTAR ADECUADAMENTE PROTEGIDAS	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SE GARANTIZA LA RECIRCULACIÓN DEL AGUA (INTROCIENDO POR EJEMPLO EL AGUA POR DETRÁS EN UNA ESQUINA DEL DEPÓSITO Y ESTABLECIENDO LA SALIDA EN LA PARTE DELANTERA DE LA OTRA ESQUINA)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	EL SUELO INTERIOR DISPONE DE PENDIENTE SUFICIENTE PARA EVACUAR EL AGUA POR LOS DESAGÜES	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	COMPUERTAS DOTADAS CON CIERRE DE SEGURIDAD	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
COMPUERTAS SUPERIORES SOBREELEVADAS IMPOSIBILITANDO ENTRADA DE AGUA U OTRO MATERIAL	SI	SI	SI	ACCESO INTERIOR	SI	SI	SI	ACCESO INTERIOR	SI	ACCESO INTERIOR	ACCESO INTERIOR	SI	SI	



Anejo N°1: Estudio y análisis del estado actual de las infraestructuras hidráulicas

CAPACIDAD Y TOMA DE MUESTRAS	CAPACIDAD DE SUMINISTRO DE 24 HORAS A LA POBLACIÓN, TAMBIÉN PARA AVERÍAS, SUPLEMENTO PARA INCENDIOS... NO SUPERANDO LAS 48 HORAS DE PERMANENCIA DEL AGUA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI			
	DOTADO CON DISPOSITIVO PARA LA TOMA DE MUESTRAS A LA ENTRADA Y LA SALIDA DEL AGUA, EN CADA UNO DE LOS VASOS	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI			
¿RECIBEN EL AGUA TRATADA DESDE UNA ETAP?		NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI *	NO	NO	NO			
INSTALACIONES DE TRATAMIENTO (CLORACIÓN Y DESINFECCIÓN)	¿CASETA DE CLORACIÓN ?	SI	SI	SI	AGUA TRATADA DEL DEPÓSITO GUÍA DE ISORA I	SI	SI	SI	SI	AGUA TRATADA DESDE LOS DEPÓSITOS DE GUÍA DE ISORA	AGUA QUE VIENE DESDE EL DEPÓSITO DE ALCALÁ I	SI	SI	SI			
	¿DISPONE DE FÁCIL ACCESO?	SI	SI	SI		SI	SI	SI	SI			SI	SI	SI	SI	SI	
	¿DIMENSIONES MÍNIMAS DE 2 x 2 m EN PLANTA Y 2,5 m DE ALTURA?	SI	SI	SI		SI	SI	SI	SI			SI	SI	SI	SI	SI	SI
	VENTANA DE VENTILACIÓN POR REJILLAS, A SOTAVENTO SIN PASO DIRECTO DE LA LUZ DEL SOL.	SI	SI	SI		SI	SI	SI	SI			SI	SI	SI	SI	SI	SI
	PUERTA DE ENTRADA CON APERTURA AL EXTERIOR, CON CERRADURA DE SEGURIDAD	SI	SI	SI		SI	SI	SI	SI			SI	SI	SI	SI	SI	SI
	CONSTRUIDO CON MATERIALES QUE PERMITAN CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA	SI	SI	SI		SI	SI	SI	SI			SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SUELO CON DESAGÜE, IMPERMEABLE Y CON INCLINACIÓN SUFICIENTE	SI	SI	SI		SI	SI	SI	SI			SI	SI	SI	SI	SI	SI
	DISPONE DE LUZ INTERIOR Y ELECTRICIDAD PARA EL FUNCIONAMIENTO ADECUADO DE LOS EQUIPOS	SI	SI	SI		SI	SI	SI	SI			SI	SI	SI	SI	SI	SI
	DISPONE DE AGUA APTA PARA REALIZAR LABORES DE LIMPIEZA, MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS...	SI	SI	SI		SI	SI	SI	SI			SI	SI	SI	SI	SI	SI
	DISPONE DE PEQUEÑA BASE DE OBRA, PARA APOYO DE RECIPIENTES DE HIPOCLORITO SÓDICO DE PVC Y CON TAPA (DESINFECTANTE)	SI	SI	SI		SI	SI	SI	SI			SI	SI	SI	SI	SI	SI
CASETA SEÑALIZADA CON CARTEL CON LEYENDA "PELIGRO. DESINFECCIÓN DE ... PROHIB. LA ENTRADA"	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI				
OTRAS MEJORAS	¿DISPONE DE VIDEOVIGILANCIA?	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO			
	PLACAS FOTOVOLTAICAS PARA GARANTIZAR SUMINISTRO ELÉCTRICO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI			
	¿DISPONEN DE TELECONTROL?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI			

Tabla 2. Fichas diagnóstico depósitos Guía de Isora.



4. Bibliografía

1. Inicio | GRAFCAN - Mapas de Canarias. GRAFCAN.

<https://www.grafcan.es/>



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO, UBICADO
EN EL T.M. DE SANTIAGO DEL TEIDE

Documento N°1

Anejo N°2: Cartografía y topografía

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

Autor/es: Víctor Alfonso Tabares Yllada

Tutor/es: Jéssica Rodríguez Martín

Septiembre de 2022



ÍNDICE

1. Objeto	1
2. Cartografía y topografía.....	1
4. Replanteo	3
4.1. Perímetro depósito.....	3
4.2. Cámara de válvulas	4
4.3. Cuarto de cloración	4
4.4. Estacionamiento y almacén de materiales.....	4
4.5. Vallado perimetral.....	4
5. Reseña estación permanente	5
6. Bibliografía	7

1. Objeto

El presente anejo tiene como objeto, la descripción de la cartografía y la topografía digital empleada para el desarrollo del proyecto, así como el replanteo mediante coordenadas, de los distintos puntos que conforman la infraestructura actual. De esta forma, es imprescindible para el diseño y gestión de las actuaciones que se llevarán a cabo.

2. Cartografía y topografía

Para la elaboración del proyecto, se ha empleado la cartografía base digital obtenida a través de la Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias, IDECAN, gracias a la tienda oficial de GRAFCAN. Dicha cartografía, a escala 1:5.000 fue elaborada a partir de vuelos fotogramétricos a escala 1:18.000 mediante la aplicación de procesos de apoyo de campo, aerotriangulación, restitución fotogramétrica, edición digital y controles de calidad cartográficos. Contiene elementos básicos en 3D y curvas de nivel cada 5 metros y curvas de nivel directoras cada 20 metros, aportándole un mayor grado de amplitud y referencia visual. ¹

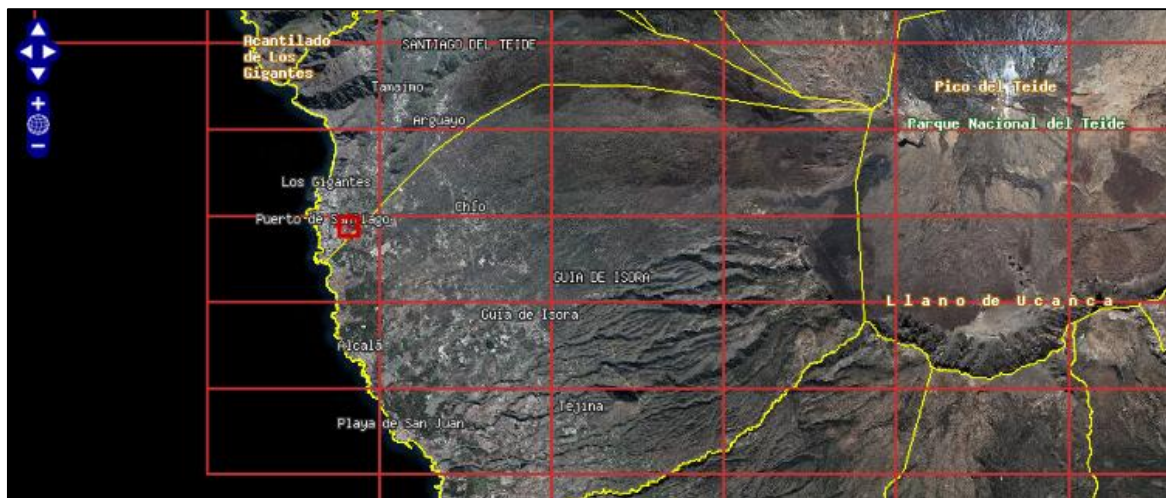


Ilustración 1. Imagen aérea Tienda Oficial GRAFCAN. Fuente: GRAFCAN

La hoja utilizada se corresponde con una superficie de 1.250 hectáreas (5.000 x 2.000 metros), con un sistema de referencia ITRF93, fundamentado en el elipsoide WGS84 y la red geodésica REGCAN95 en versión 2001 ¹. El sistema de proyección es el UTM Huso 28 y las altitudes están referidas al nivel medio del mar determinado en cada isla. El código de esta cartografía básica es “074_TF33D” y “074_TF39B” suministrada para los años 2004-2006.

Pese a que esta cartografía no es del todo específica para realizar los detalles constructivos necesarios, sí es adecuada, para la ejecución de algunos planos y diferentes estudios vinculados

a la redacción del proyecto, como cálculo de superficies, análisis hidráulicos y otros trabajos.

Dado que se trata de un proyecto educativo, no se disponen de los suficientes medios técnicos para la realización de un levantamiento topográfico, siendo necesaria la contratación y colaboración de una empresa externa, que cuente con materiales y equipos especializados. Como recurso adicional se dispone de datos LIDAR obtenidos de GRAFCAN gracias al cual se construye un modelo digital del terreno (MDT), en la parcela en la que se rehabilitará el depósito existente.

El LIDAR (Light Detection And Ranging) es una tecnología de teledetección óptica que emplea la luz láser para obtener una muestra densa de la superficie de la tierra, consiguiendo como resultado mediciones precisas de x , y , z . LIDAR produce un conjunto de datos, de nube de puntos masivos que se pueden administrar, visualizar y analizar, a través numerosos sistemas informáticos.²

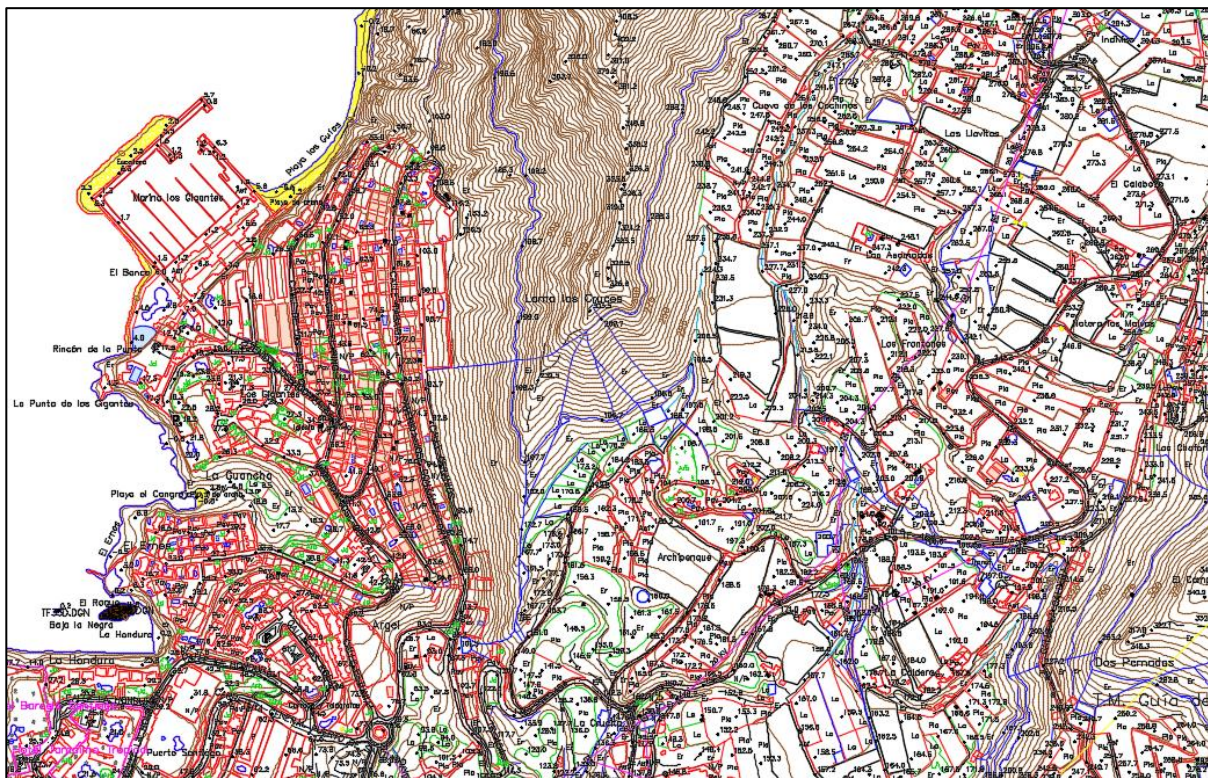


Ilustración 2. Mapa topográfico Escala 1:5000.

De esta manera, LIDAR es un sensor óptico activo que transmite rayos láser a un objetivo a medida que pasa por rutas de estudio específicas. Los receptores de los sensores LIDAR detectan y analizan los reflejos láser de los objetivos. Estos receptores registran el tiempo preciso desde que el pulso láser sale del sistema hasta que regresa, calculando la distancia límite



entre el sensor y el objetivo. En combinación con la información de posición (GPS e INS (Sistema de navegación por inercia)), estas mediciones de distancia se convierten en mediciones de puntos 3D reales de objetivos reflectantes en el espacio del objeto.²

Otra de las características, es que los pulsos láser emitidos desde un sistema LIDAR se reflejan desde objetos sobre y por encima de la superficie del suelo, pudiendo llegar a ser un problema debido a los puntos que se generan en los árboles, que deberán de ser desechados.²

Tras “limpiar” la nube de puntos, se obtienen los datos sobre los que se deberá trabajar. La información LIDAR permite generar tanto modelos digitales de terreno (MDT) como de superficie (MDS).

La versión del vuelo empleada en el Anejo es la correspondiente al año 2015 y comprende las siguientes características:

- Densidad media planificada: 0,50 puntos por m² y 0,25 puntos m² en el nadir.
- Precisiones medias: en torno a 0,60 metros en planimetría y 0,20 metros en altimetría.
- Formato de distribución: LAZ.

4. Replanteo

En la elaboración del proyecto, es necesario ubicar los distintos puntos que conforman la infraestructura actual, tomando como base el presente anejo, y las indicaciones establecidas en los planos. De esta manera los elementos que componen el replanteo son:

4.1. Perímetro depósito

PERÍMETRO DEPÓSITO		
DENOMINACIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
PDEP_01	320.106,92	3.124.675,55
PDEP_02	320.119,82	3.124.649,63
PDEP_03	320.153,99	3.124.668,50
PDEP_04	320.152,47	3.124.672,73
PDEP_05	320.142,27	3.124.687,59
PDEP_06	320.136,74	3.124.690,95
PDEP_07	320.121,12	3.124.683,25
PDEP_08	320.113,32	3.124.662,65
PDEP_09	320.137,93	3.124.659,17
PDEP_10	320.147,15	3.124.680,54



4.2. Cámara de válvulas

CÁMARA DE VÁLVULAS		
DENOMINACIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
PCAM_01	320.111,80	3.124.685,10
PCAM_02	320.113,97	3.124.680,21
PCAM_03	320.119,61	3.124.683,14
PCAM_04	320.117,33	3.124.687,92

4.3. Cuarto de cloración

CUARTO DE CLORACIÓN		
DENOMINACIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
PCLO_01	320.108,46	3.124.682,75
PCLO_02	320.109,65	3.124.680,79
PCLO_03	320.111,93	3.124.681,77
PCLO_04	320.110,63	3.124.684,05

4.4. Estacionamiento y almacén de materiales

ESTACIONAMIENTO Y ALMACÉN DE MATERIALES		
DENOMINACIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
PEST_01	320.100,98	3.124.681,44
PEST_02	320.111,39	3.124.685,56
PEST_03	320.117,46	3.124.688,71
PEST_04	320.124,29	3.124.691,86
PEST_05	320.131,24	3.124.696,08
PEST_06	320.120,82	3.124.702,92
PEST_07	320.102,71	3.124.709,41
PEST_08	320.095,55	3.124.705,29
PEST_09	320.090,02	3.124.701,49
PEST_10	320.096,10	3.124.690,97
PEST_11	320.101,41	3.124.702,80
PEST_12	320.111,28	3.124.697,16

4.5. Vallado perimetral

VALLADO PERIMETRAL		
DENOMINACIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
PVAL_01	320.103,15	3.124.710,06
PVAL_02	320.089,81	3.124.701,39
PVAL_03	320.098,48	3.124.685,99
PVAL_04	320.105,10	3.124.674,81
PVAL_05	320.107,16	3.124.676,01
PVAL_06	320.113,12	3.124.663,64
PVAL_07	320.119,85	3.124.649,65



PVAL_08	320.136,12	3.124.658,44
PVAL_09	320.153,47	3.124.667,87
PVAL_10	320.152,93	3.124.672,65
PVAL_11	320.148,91	3.124.678,18
PVAL_12	320.142,51	3.124.687,61
PVAL_13	320.138,50	3.124.691,95
PVAL_14	320.131,89	3.124.695,85
PVAL_15	320.120,17	3.124.703,23

5. Reseña estación permanente

Para el establecimiento de las redes de bases de replanteo se recurre a la estación permanente más cercana perteneciente a la red ERGNSS del cual se obtiene datos de REGCAN95 para la aproximación al trazado definitivo y desde las que se realizarán el replanteo y los trabajos topográficos complementarios, sirviendo además como un control permanente de planimetría y altimetría, para las fases posteriores de replanteo y construcción de la obra.

La reseña de estación más cercana tiene el código IERS 31316M001 y tiene las características que se adjuntan en la imagen siguiente:



Red de Infraestructuras Geodésicas
Subdirección General de Astronomía, Geodesia y Geofísica

Reseña de Estación Permanente - ERGNSS

2-jul-2022

Situación:

Código.....: TN03 **Municipio:** Arona
Nombre.....: Los Cristianos
Código IERS: 31316M001 **Provincia:** Santa Cruz de Tenerife
Instalación...: 26 de noviembre de 2007

Localización.: Edificio de la Autoridad Portuaria, C/ Benchijigua s/n
 38811 Los Cristianos. Arona. Tenerife

Construcción: Placa metálica en la base.
 Cubo de Hormigón armado, sobre la terraza del edificio

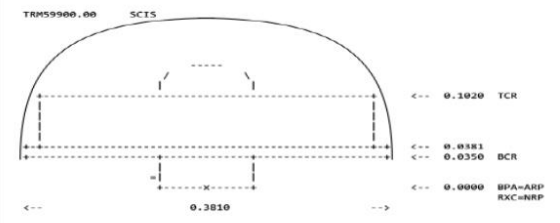


Coordenadas REGCAN95:

Longitud.....: 16° 43' 06,68881"	X.....: 5395193.089 m
Latitud.....: 28° 02' 49,78431"	Y.....: -1620537.044 m
Altitud elipsoidal: 58,543 m	Z.....: 2981146.536 m
X UTM.....: 331089.712 m	Altitud sobre el nivel medio del mar:
Y UTM.....: 3103618.108 m	
Huso.....: 28	

Instrumentación:

Receptor: TRIMBLE Alloy
Antena: TRM159900.00 SCIS **Altura:** 0.0771 m (BPA)
Offset de centros de fase de antena: L1 0.116 m L2 0.128 m



Información adicional:

Esta estación permanente, además de a la red ERGNSS, pertenece a la siguiente red:

Datos horarios a 1 y 30 segundos y diarios a 30 segundos
<https://datos-geodesia.ign.es/ERGNSS/>

Emite correcciones diferenciales a través del Caster <http://ergnss-ip.ign.es>
 a través del punto de montaje:
 - TN030 formato de la corrección RTCM versión RTCM 2.3

E-mail de contacto: buzon-geodesia@fomento.es



Observaciones:





6. Bibliografía

1. Servicio de Venta y Descarga de Información Geográfica y Territorial de Canarias.

GRAFCAN.

<http://tiendavirtual.grafcan.es/visor.jsf?currentSeriePk=1>

2. ¿Qué son los datos LIDAR? | ArcGIS Desktop. ArcGIS Desktop.

<https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.6/manage-data/las-dataset/what-is-lidar-data-.htm>



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO, UBICADO
EN EL T.M. DE SANTIAGO DEL TEIDE

Documento N°1

Anejo N°3: Estudio geológico y geotécnico

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

Autor/es: Víctor Alfonso Tabares Yllada

Tutor/es: Jéssica Rodríguez Martín

Septiembre de 2022



ÍNDICE

1. Objeto	1
2. Marco geológico de la isla de Tenerife	1
3. Geología ámbito de estudio	2
4. Evolución geológica	6
5. Petrología	7
6. Hidrogeología.....	7
7. Conclusiones	8
8. Bibliografía	9



1. Objeto

El presente anejo tiene como objeto, la descripción de las características geológicas y geotécnicas que presenta el terreno, en aquellas zonas en las que se llevará a cabo la rehabilitación del depósito San Francisco.

Para ello se ha recurrido a la información disponible en los siguientes organismos de consulta:

- Mapa Geológico de Tenerife a escala 1:25.000 del I.G.M.E.
- Mapa Geológico y Geotécnico de Grafcan.
- Inspección visual “in situ”.

2. Marco geológico de la isla de Tenerife

Tenerife es una isla que se encuentra situada en el océano Atlántico, a unos 360 kilómetros del continente africano. Pertenece a la comunidad autónoma de Canarias, junto a otras 7 islas, y se trata de la isla más extensa del archipiélago canario (2034,38 km²) y la más poblada de España (927.993 habitantes).

COORDENADAS GEOGRÁFICAS TENERIFE	
LATITUD	LONGITUD
28°16'07"N	16°36'20"O

Tabla 1. Coordenadas geográficas Tenerife.

La isla de Tenerife es la parte emergida de un gran edificio piramidal, con base triangular situada a unos 3.000 metros bajo el nivel del mar y se ha formado en torno a los Macizos de Anaga, Teno y Adeje, convergiendo todos en el Pico del Teide, siendo el punto más alto de edificación volcánica ¹. Cuenta con un perímetro costero de 342 km, y una altura de 3.718 m.s.n.m.

En el centro de la isla se ha formado una llanura de 130 km², que cuenta con una elevación de 2.000 m.s.n.m. en el interior de Las Cañadas, quedando limitada por una red rocosa de hasta 600 m².

La topografía de los macizos es muy accidentada, con barrancos de gran profundidad y acantilados marinos de gran magnitud. Los materiales volcánicos están constituidos por grandes espesores de coladas y mantos piroclásticos basálticos, atravesados por diques, con algunos episodios de domos, coladas y diques de composición traquítico-fonolítica tardíos ¹.



Se han producido dos grandes deslizamientos por episodios de sismicidad, inestabilidad gravitacional o intrusión magmática en los dorsales, que originaron los valle de La Orotava, hacia el norte, y Güímar, hacia el sureste.

Se pueden establecer varias unidades volcanoestratigráficas que se han sucedido en el tiempo, alternando emisiones básicas y sálicas, apareciendo entre estos dos grandes grupos materiales de transición. Sin embargo, se pueden distinguir hasta cinco unidades bien definidas, aunque algunas de ellas son de gran complejidad. Aunque estas series no han podido establecerse por métodos paleontológicos, se han establecido con criterios empíricos apoyados en técnicas paleomagnéticas y dataciones absolutas ³.

- Serie antigua: de carácter basáltico I, son grandes fisuras que siguen las directrices de las actuales cordilleras de Anaga, Teno y Cumbres de Pedro Gil.

- Serie Cañadas: En esta serie predominan los materiales sálicos. Son los responsables del levantamiento del en el centro de la isla de un gran estratovolcán, hoy desaparecido casi por completo.

- Serie traquítica y traquibasáltica II: íntimamente relacionada con la anterior, representa un periodo de transición en la evolución magmática.

- Serie III: Representa un periodo de emisiones basálticas que recubren casi toda la isla, ocultando las formaciones anteriores.

- Serie reciente sálica: Forman el accidente topográfico más alto de la isla, el Pico del Teide, situado en la región central, ocupando el lugar del anterior edificio sálico hoy desaparecido.

- Serie reciente básica: En una época más reciente, se reactiva la actividad volcánica basáltica con diversas emisiones, la última en el año 1909 ³.

3. Geología y geotecnia ámbito de estudio

La geología que compone la zona de estudio, está ocupada por coladas de la serie IV. Se trata de una zona que alberga el Rift Noroeste, y que concentra gran parte de la actividad eruptiva de la última fase volcánica de Tenerife. Constituyeron grandes corrientes de lava que se extendieron hacia el Suroeste en dirección a Chío, llegando al mar. Las procedentes del Volcán Bilma se encauzaron por el valle de Tamaimo hacia el Puerto de San Juan ¹.

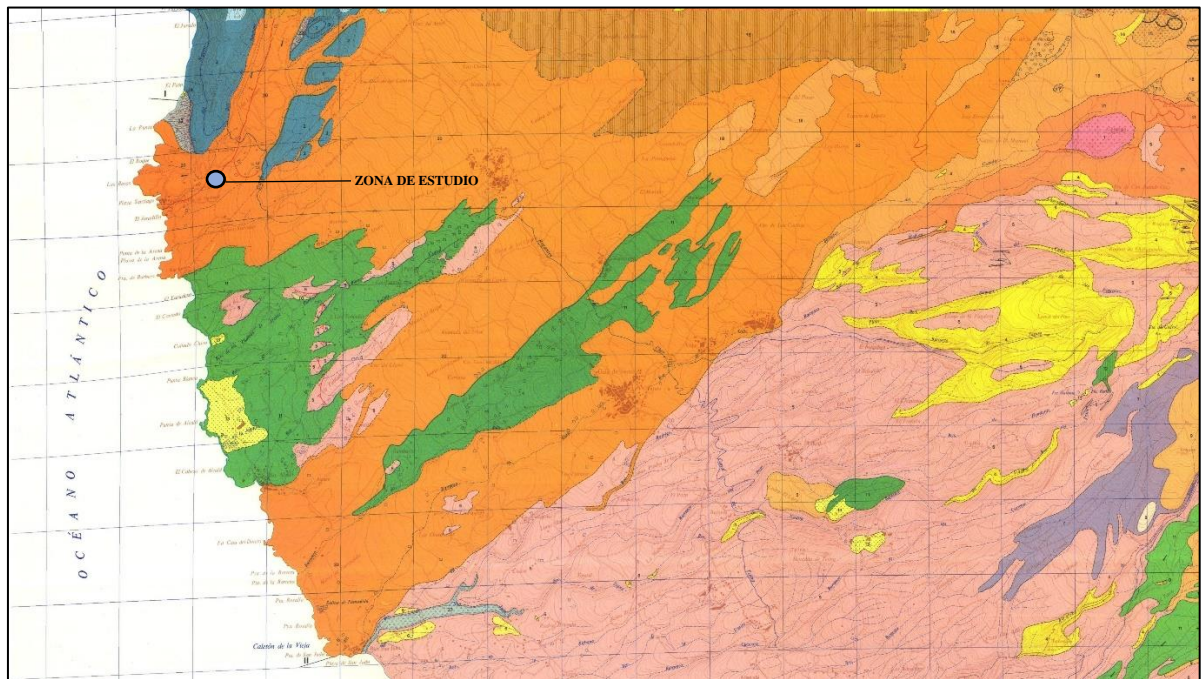


Ilustración 1. Mapa Geológico zona Suroeste. Fuente: IGME.

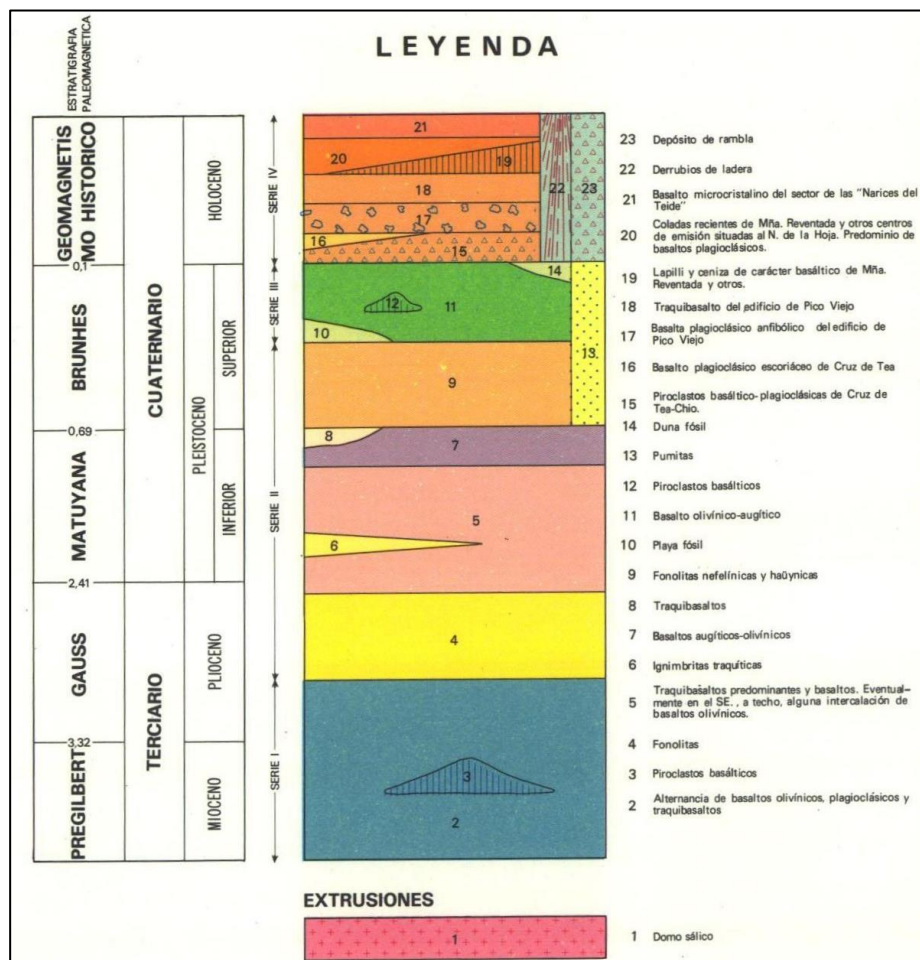


Ilustración 2. Leyenda Mapa Geológico zona Suroeste. Fuente: IGME.

Cabe destacar, como las fuentes de emisión generaron un extenso campo de volcanes formado por conos de cinder estromboliano compuestos por escorias, bombas y lapillis basálticos y traquibasálticos. Los volcanes principales son: Bilma, Cangrejo, Cascajo y la fisura de Sámara-Botija.

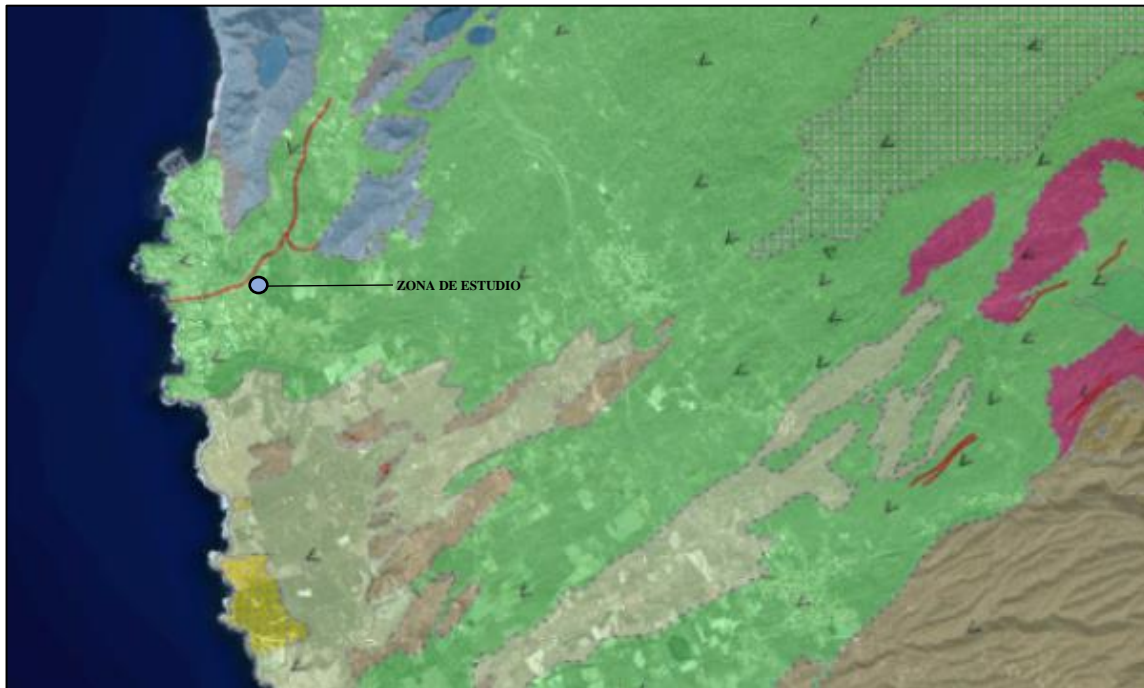


Ilustración 3. Mapa Geológico zona Suroeste. Fuente: GRAFCAN

	CÓGIGO	LITOLOGÍA
	91	Piroclastos sálicos indiferenciados
	172	Coladas basálticas traquibasálticas (Alineación Samara-Bilma)
	180	Coladas basálticas traquibasálticas (Alineación Samara-Bilma)
	29	Coladas basálticas y traquibasálticas con intercalaciones de escorias
	53	Traquibasaltos inferiores de El Cedro
	183	Playa fosil
	208	Depósitos de ladera y conos de deyección
	103	Coladas basálticas y traquibasálticas 'aa'

Tabla 2. Litología zona Suroeste.

La zona de actuación del proyecto, en la que se desarrollará el dimensionamiento del firme y en la que se ubica en la actualidad el Depósito San Francisco, está compuesta principalmente por:

Coladas basálticas traquibasálticas: Son coladas de basaltos augítico-olivínicos u olivínico-augíticos porfídicos con pocos fenocristales y de pequeño tamaño. Las coladas traquibasálticas afloran principalmente en la zona de Montaña Samara. Son rocas porfídicas microcristalinas vacuolares con pocos fenocristales de plagioclasa.



Ilustración 4. Mapa geotécnico zona de estudio y sus inmediaciones.

	CÓGIGO	LITOLOGÍA
	IV	Coladas basálticas sanas
	VII	Depósitos aluviales y coluviales
	III	Macizos basálticos alterados

- Coladas basálticas sanas: Subunidad IVa y terrenos T1 para Coladas "aa" poco o nada escoriáceas o subunidad IVb y terrenos T3e para coladas "pahoehoe" o "aa" muy escoriáceas y/o con cavidades.

- Depósitos aluviales y coluviales: Se extienden a lo largo de los tramos inferiores y zonas de desembocadura del fondo de los fondos de barranco. Ocasionalmente pueden aparecer a cotas superiores como consecuencia del encajamiento de dichos barrancos.

- Macizos basálticos alterados: Son coladas basálticas de pequeño espesor y alteración moderada a alta. La peculiaridad destacable de las coladas basálticas es que se manifiestan como una alternancia vertical de niveles de compacto basáltico.

Tal y como se puede observar en la Ilustración 4, existe una ficha de muestreo cercana al Depósito San Francisco, la cual presenta las siguientes características:

FICHA MUESTREO	
Número de muestreo	ETF-045
Localización	Ctra Puerto Santiago-Tamaimo (TF-47, PK-19)
Descripción afloramiento	Colada Pahoe-hoe (1,5 m). 3 bloques. Coladas cordadas de 1-2 m de espesor
Descripción petrográfica	Textura: Porfídica. Fenocristales: Plagioclasa idiomorfa, inclusiones de olivino y/o opacos alineados, augita idiomorfa-subidiomorfa, olivino subidiomorfo. Matriz: microcristalina con cristales de plagioclasa y olivino. Denominación: Basalto plagioclásico.
Resistencia Carga Puntual (Mpa)	1,36
Resistencia Compresión Simple (Mpa)	21,63
Índice de Resistencia Geológica (GSI)	55
Rock Mass Rating (RMR)	72

Ilustración 5. Ficha muestreo ETF-045. Fuente: GRAFCAN.

4. Evolución geológica

Tal y como se puede apreciar tanto en la Ilustración 1, como en la Ilustración 2, los materiales más antiguos que afloran en el área son los de la Serie I, la cual está formada por una sucesión tabular de coladas basálticas con episodios piroclásticos intercalados.

Los análisis realizados dan una datación para la Serie I, comprendida entre el Mioceno Superior y el Plioceno. El vulcanismo que da origen a esta serie, es de tipo fisural con lavas basáltico-alcalinas, y que cubrían un área posiblemente superior a la actual de la isla.

Después del período de emisión anterior, hay un tiempo de menor actividad volcánica, en el que se forma un relieve erosivo. La Serie II que se apoya sobre esta superficie de erosión, presenta una mayor variedad litológica en comparación con la serie precedente. En la Ilustración 2 se diferencian en esta serie unas fonolitas, unos traquibasaltos que se apoyan sobre ellas y en los que se encuentra una intercalación de ignimbritas, y unas emisiones basálticas.



Con anterioridad a la emisión de las coladas basálticas de la Serie III, que se producen tras un periodo con baja actividad volcánica tras la Serie II, tiene lugar la configuración de la rasa marina que se localiza en la costa entre Puerto de Alcalá y la Peña de Barbero, y cuyo acantilado fue recubierto por las coladas de la Serie III.

Finalmente, el vulcanismo continúa con emisiones tanto sálicas como básicas hasta tiempos históricos, correspondientes a la serie IV, como es el caso de la colada proveniente de Las Narices del Teide, que corresponde a la emisión histórica de 1.798.

5. Petrología

Las características petrográficas de los materiales que afloran en el área en el que se sitúa la zona de estudio, establecen que en las series más recientes existen una diversidad de materiales basálticos. Por un lado, aparecen basaltos plagioclásico-anfibólicos que presentan un paso gradual a términos más alcalinos de traquibasaltos, los basaltos pueden contener olivino en la matriz, mientras que está ausente en los segundos. Todos ellos son rocas porfídicas, más o menos vacuolares, con matriz fluidal parcialmente vítrea. Los fenocristales son de plagioclasa y anfíbol, pudiéndose hallar esporádicamente augita o anortosa (esta última en los traquibasaltos).

El anfíbol aparece en cristales pardo-rojizos, muy pleocroicos, a veces maclados y bastante idiomórficos, fresco o con pequeño borde de oxidación. La plagioclasa es auhédrica, encontrándose siempre maclada polisintéticamente y muy accidentalmente zonada. La matriz está formada por microlitos feldespáticos, opacos, vidrio y escasa augita.

Por otro lado, encontramos basaltos holocristalinos porfídicos, raramente microcristalinos o hialinos y con frecuencia vacuolares. Generalmente son tipos plagioclásicos con augita y olivino como fenocristales. Sus propiedades son semejantes a las de los basaltos vistos anteriormente. Varían unos de otros, en el predominio de uno o dos de los tres componentes. Destaca el estado del olivino totalmente fresco, contrariamente a lo que sucedía en las primeras series³.

6. Hidrogeología

Los materiales rocosos de naturaleza volcánica de la zona son en general bastante permeables, por lo que no existen aguas superficiales continuas. La red de barrancos está muy poco encajada en la mitad noroccidental, en donde predominan coladas lávicas subrecientes. Por el contrario,



en la mitad sudoriental (Serie II o Serie Cañadas), los barrancos son mucho más profundos, aunque el agua no corre prácticamente por ellos.

Las precipitaciones tienen valores inferiores a la media de la isla, oscilando entre 500 mm, en las zonas de cumbres (Borde de Las Cañadas) y 100 mm en la costa. Cabe destacar como se trata de una zona deficitaria en agua.

Las obras de perforación realizadas para el alumbramiento y explotación de las aguas subterráneas, son de dos tipos: pozos y galerías horizontales.

Los pozos, se encuentran situados en la plataforma costera a cotas que oscilan entre los 150 y 275 m.s.n.m.

En cuanto a las galerías horizontales, estas se encuentran emboquilladas a cotas variables entre los 450 y 1.900 m.s.n.m. Su longitud oscila entre los 2.000 y 3.500 m, alcanzando cargas o monteras de hasta 850 m. El principal acuífero de la zona se sitúa en la base de la Serie II o Serie Cañadas.

En muchas de estas galerías existe desprendimiento de anhídrido carbónico en los tramos profundos. Las aguas subterráneas alumbradas son en general bicarbonatadas y alcalinas ³.

7. Conclusiones

Se limpiará y se retirará toda la tierra vegetal y depósitos existentes. Para la limpieza, excavación y nivelación del terreno se utilizarán medios mecánicos mediante una retroexcavadora y excavación manual, tanto en zanjas como para la nivelación del terreno en la zona de almacenaje y estacionamiento.

Para la excavación en zanja, que será de altura variable, pero con un máximo de 1,30 metros no será preciso emplear entibaciones, pero si el contratista decide ejecutarlas deberá seguir las instrucciones del NTE.

En la nivelación del terreno, será necesario retirar el material sobrante, y realizar una compactación con medios manuales y mecánicos que doten al terreno de una capacidad portante suficiente, para soportar las cargas de los vehículos y la cimentación de las estructuras que se plantean tal y como se recoge en el Anejo 7.

Se recomienda la visita y el control visual del terreno mientras se producen los movimientos de tierra para comprobar lo descrito en el siguiente anejo. No obstante, para una mayor exactitud deberán realizarse los ensayos geotécnicos pertinentes.



8. Bibliografía

1. IDECanarias visor 4.5.1. GRAFCAN.

<https://visor.grafcan.es/visorweb/>

2. IGME. UNIDADES GEOLÓGICAS.

http://info.igme.es/cartografiadigital/datos/geode/leyendas/DESC_Z2913.pdf

3. IGME. MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. Servicio de publicaciones / Ministerio de Industria.

<http://info.igme.es/cartografiadigital/datos/magna50/memorias/MMagna1110IIIAnt.pdf>



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO, UBICADO
EN EL T.M. DE SANTIAGO DEL TEIDE

Documento N°1

Anejo N°4: Estado actual sistema de abastecimiento

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

Autor/es: Víctor Alfonso Tabares Yllada

Tutor/es: Jéssica Rodríguez Martín

Septiembre de 2022



ÍNDICE

1. Objeto	1
2. Descripción sistema de abastecimiento	1
2.1. Depósitos y captaciones del sistema de abastecimiento.....	1
2.1.1. Esquema unifilar Sistema de Abastecimiento Santiago del Teide.....	3
2.2. Depósitos y captaciones contribuyentes al Depósito San Francisco	3
3. Calidad del agua y medidas adoptadas	4
4. Bibliografía	5



1. Objeto

El presente anejo tiene como objeto analizar las distintas infraestructuras que componen en la actualidad el sistema de abastecimiento del municipio de Santiago del Teide, obteniendo así la información necesaria para valorar las distintas opciones, a llevar a cabo en la rehabilitación del depósito.

2. Descripción sistema de abastecimiento

2.1. Depósitos y captaciones del sistema de abastecimiento

Tal y como queda reflejado en el Anejo n°1, el municipio de Santiago del Teide cuenta en la actualidad con 10 depósitos de abastecimiento, cuya función principal es la de contener el agua, regular el caudal y la presión de las conducciones, aportar seguridad al sistema de abasto y garantizar la calidad del agua. De esta manera, las características de los depósitos son:

	COORDENADAS UTM			CAPACIDAD (m3)	CLASIFICACIÓN POR SU EMPLAZAMIENTO
	X	Y	ALTITUD (m.s.n.m)		
DEPÓSITO VALLE DE ARRIBA	323.613,89	3.132.857,76	1057	336	SUPERFICIAL
DEPÓSITO LAS MANCHAS	323.470,43	3.129.874,43	1023	200	SUPERFICIAL
DEPÓSITO ARGUAYO	322.978,18	3.128.623,68	970	432	SEMIENTERRADO
DEPÓSITO EL MOLLEDO	322.101,85	3.130.428,55	885	150	SUPERFICIAL
DEPÓSITO TAMAIMO	321.820,94	3.128.834,98	645	1000	SUPERFICIAL
DEPÓSITO HOYA LAS PIEDRAS 1	320.922,74	3.125.682,91	251	2000	SUPERFICIAL
DEPÓSITO HOYA LAS PIEDRAS 2	320.819,6	3.125.488,63	220	1150	SUPERFICIAL
DEPÓSITO SAN FRANCISCO	320.125,12	3.124.665,58	135	4320	SUPERFICIAL
DEPÓSITO EL CRUCE	319.959,88	3.125.107,17	139	1311	SUPERFICIAL
DEPÓSITO LA HONDURA	319.539,17	3.125.089,77	73	1632	ENTERRADO

Tabla 1. Características depósitos Santiago del Teide.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, los depósitos existentes se encargan de abastecer a la población, con una capacidad total de 12195 m³. Aunque debemos destacar, como tras la



construcción en el año 2021, y la posterior recepción a la empresa gestora del Depósito El Cruce, este se encargará de abastecer a todas aquellas zonas que en la actualidad abastece el Depósito La Hondura, ya que, por criterios normativos y situación del mismo, este será demolido y por tanto sustituido.

	COORDENADAS UTM		
	X	Y	ALTITUD (m.s.n.m)
GALERÍA SAN FERNANDO	323.684,59	3.132.875,82	251
GALERÍA LOS FRONTONES	320.350,38	3.125.595,71	202
EDAM FONSA LÍA DESDE DEPÓSITO LAS CHARQUETAS	322.906,65	3.120.314,4	168
AGUA DE GUÍA DEPÓSITO VARADERO	321.562,81	3.123.061,9	230
GALERÍA LUCKY (PAJOMA)	321.563,20	3.126.712,70	475

Tabla 2. Captaciones Sistema de Abastecimiento Santiago del Teide.

Tal y como figura en la Tabla 2, los depósitos mencionados se distribuyen sobre el territorio municipal, según se muestra en la imagen a continuación:

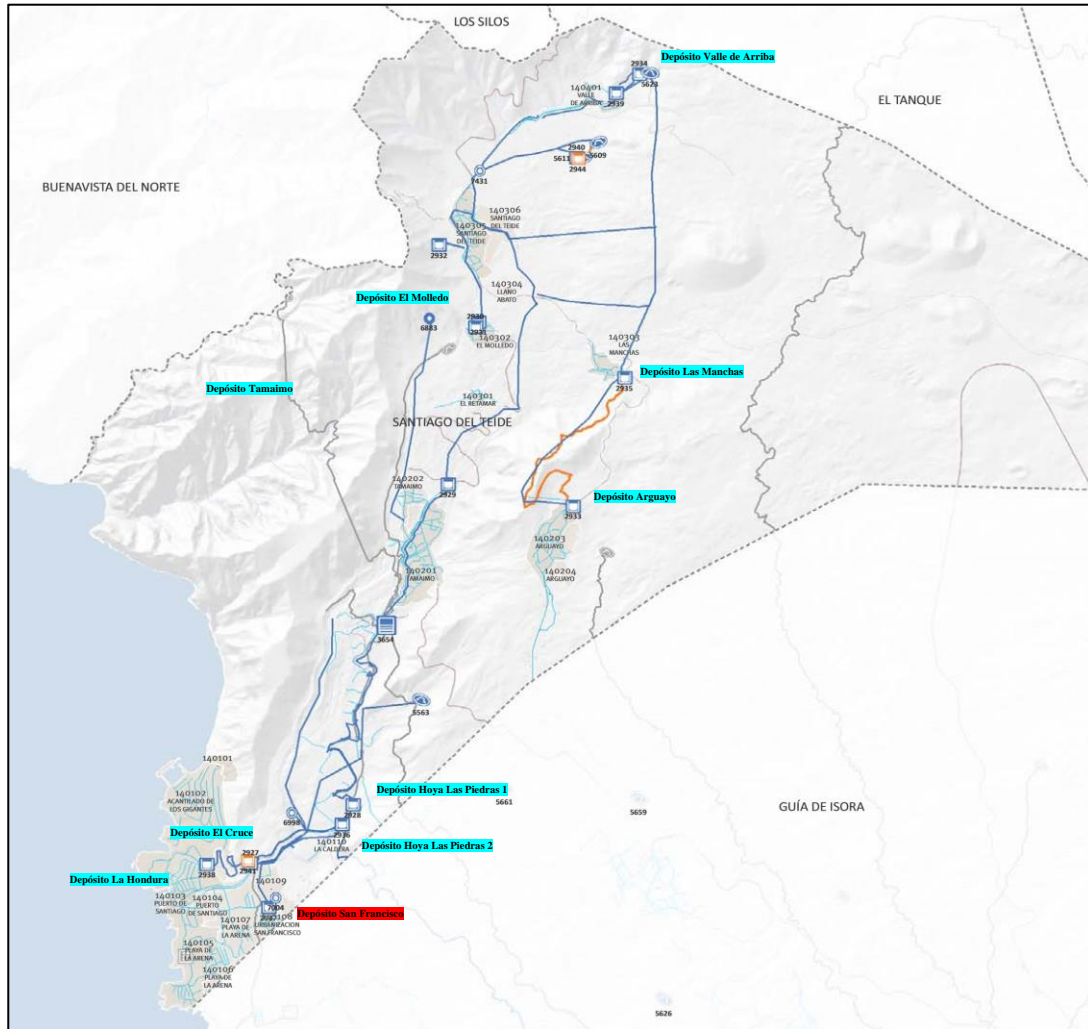


Ilustración 1. Sistema de abastecimiento Santiago del Teide. Fuente: PH Tenerife.

En la actualidad los depósitos del municipio de Santiago del Teide, se emplean en su totalidad como depósitos de cabecera, tanto para regular, como para almacenar los caudales de entrada a los mismos, que a su vez abastecerán a las poblaciones. De esta manera, se han tenido en cuenta todos los depósitos, a la hora de evaluar la capacidad de almacenamiento de agua potable del municipio.

2.1.1. Esquema unifilar Sistema de Abastecimiento Santiago del Teide

Se adjunta plano con el esquema unifilar del Sistema de Abastecimiento de Santiago del Teide.

2.2. Depósitos y captaciones contribuyentes al Depósito San Francisco

Dado que en la zona costera (zona en la que se sitúa el depósito), la población es mayor que en las zonas más altas, deben obtenerse diversas entradas para garantizar en todo momento el suministro de las viviendas. De esta manera, las entradas que contribuyen al depósito son:



	X	Y	ALTITUD (m.s.n.m)	CAUDAL (m3/día)
DEPÓSITO HOYA LAS PIEDRAS 2	320.819,6	3.125.488,63	220	220,8
GALERÍA LOS FRONTONES	320.350,38	3.125.595,71	202	2016,1
EDAM FONSAÍA DESDE DEPÓSITO LAS CHARQUETAS	322.906,65	3.120.314,4	168	1775,6

Tabla 3. Entradas contribuyentes al Depósito San Francisco.

3. Calidad del agua y medidas adoptadas

El agua apta para consumo humano que actualmente obtiene el municipio de Santiago del Teide, la cual proviene principalmente tanto de las galerías de San Fernando, Los Frontones y El Lucky, como de la EDAM de Fonsalía, y el depósito de Varadero, situado en el municipio de Guía de Isora, no cumplen con algunos de los parámetros establecidos en el REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. Con el fin de mejorar estas condiciones, se han realizado algunas medidas que reducen la problemática de los valores de flúor existentes en la red de abastecimiento municipal.

Para reducir los valores de Sodio presentes en el agua, se considerará la solución de aportar una mayor cantidad de agua proveniente de la desaladora de Fonsalía, la cual se encarga de producir 14000 m³ de agua al día, a través del empleo de la tecnología de ósmosis inversa, produciendo un agua de una excelente calidad ¹. De esta manera, al aportar un agua de baja calidad y un agua de alta calidad al depósito, se obtiene un producto medio que cumple con los valores límites en la legislación ya comentada.

Por otro lado, para reducir los problemas de turbidez y otros parámetros, se implantará un sistema de filtros de arena, siendo este el sistema de filtración más utilizado y convencional para la filtración de aguas con gran cantidad de sólidos y material orgánico, proveniente de las aguas subterráneas.



4. Bibliografía

1. Works, E. Estación Desaladora de Agua de Mar - EDAM de Fonsalía en Tenerife. Aguas residuales.

<https://www.aguasresiduales.info/revista/videos/estacion-desaladora-de-agua-de-mar-edam-de-fonsalia-en-tenerife-jwzY6>

2. Sistemas territoriales para el abastecimiento a poblaciones. PH Tenerife.

<https://www.aguastenerife.org/images/pdf/PHT1erCiclo/III-DocumentoGestionGobernanza/III-1-Normativa/III-1-2-Anejos/III-1-2-Anejo9-FicheroSistemasABAST.pdf>



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO, UBICADO
EN EL T.M. DE SANTIAGO DEL TEIDE

Documento N°1

Anejo N°5: Reportaje fotográfico

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

Autor/es: Víctor Alfonso Tabares Yllada

Tutor/es: Jéssica Rodríguez Martín

Septiembre de 2022



ÍNDICE

1. Objeto	1
2. Fotografías	1

1. Objeto

El presente anejo tiene como objeto analizar y tomar como referencia visual, la situación actual en la que se encuentra el depósito San Francisco, permitiendo así garantizar la correcta implantación de futuras mejoras, que cumplan con las condiciones establecidas en la normativa.

2. Fotografías



Ilustración 1. Acceso Depósito San Francisco a través de carretera TF-47 (1).



Ilustración 2. Acceso depósito San Francisco a través de carretera TF-47 (2).

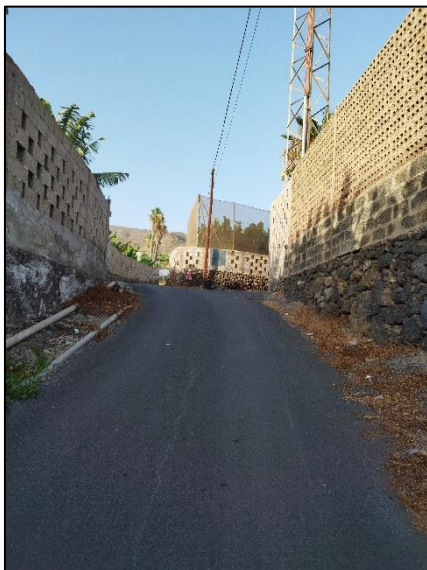


Ilustración 3. Acceso Depósito San Francisco a través de pista pavimentada.



Ilustración 4. Entrada general Depósito San Francisco.



Ilustración 5. Alcantarilla CIATF, entrada EDAM Fonsalía.



Ilustración 6. Entrada Depósito Hoya Las piedras 2.



Ilustración 7. Entrada Galería Los Frontones (1).



Ilustración 8. Zona de estacionamiento y almacenaje depósito.



Ilustración 9. Conducción entrada Depósito Hoya Las Piedras 2 inferior (arriba) y conducción en desuso (abajo).



Ilustración 10. Conducción entrada EDAM Fonsalía.



Ilustración 11. Conducciones entrada EDAM Fonsalía (izquierda) y Depósito Hoya Las Piedras 2 (derecha).



Ilustración 12. Conducción entrada Galería Los Frontones.



Ilustración 13. Conducción entrada Depósito Hoya Las Piedras 2 superior.



Ilustración 14. Conducción entrada Depósito Hoya Las Piedras 2 superior y Galería los Frontones.



Ilustración 15. Rebosadero Depósito San Francisco.



Ilustración 16. Salidas y desagües Depósito San Francisco.



Ilustración 17. Display control parámetros del agua.



Ilustración 18. Exterior cuarto cloración.



Ilustración 19. Exterior cámara de válvulas y cuarto de cloración.



Ilustración 20. Exterior Depósito San Francisco.



Ilustración 21. Forjado Depósito San Francisco.

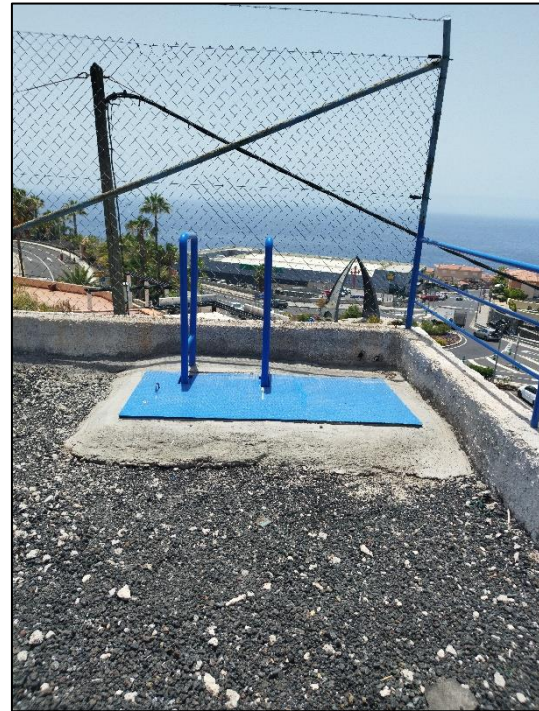


Ilustración 22. Compuerta superior.



Ilustración 23. Cartelería Depósito San Francisco.



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO, UBICADO
EN EL T.M. DE SANTIAGO DEL TEIDE

Documento N°1

Anejo N°6: Cálculos hidráulicos

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

Autor/es: Víctor Alfonso Tabares Yllada

Tutor/es: Jéssica Rodríguez Martín

Septiembre de 2022



ÍNDICE

1. Objeto	1
2. Calidad del agua.....	1
2.1. Analíticas de la calidad del agua	1
3. Sistema de filtración.....	4
4. Impermeabilización vasos del depósito	8
5. Bypass.....	8
6. Bibliografía	9



1. Objeto

El presente anejo tiene como objeto analizar, estudiar y dimensionar los distintos componentes hidráulicos que son necesarios para llevar a cabo la rehabilitación del depósito. De esta manera, dados los problemas de estanqueidad, será necesario realizar la impermeabilización de los vasos, alterar la entrada de las conducciones que provienen de recursos subterráneos, y plantear un sistema de filtración, que permita garantizar el cumplimiento del RD 140/2003, el cual establece los criterios sanitarios que debe cumplir el agua de consumo humano, y las instalaciones de tratamiento necesarias para garantizar el consumo de agua apta para la población.

2. Calidad del agua

En la zona Oeste de la isla de Tenerife, tanto en el municipio de Santiago del Teide, como en el municipio de Guía de Isora, dada la petrología que abunda a lo largo de la misma, existen algunos problemas derivados de la calidad del agua, por su alta concentración en parámetros indicadores como el Sodio.

Este problema pierde algo de relevancia en el Depósito San Francisco, ya que al disponer de una entrada proveniente de la EDAM de Fonsalía, se realiza una mezcla entre los distintos recursos y los valores del Sodio se estabilizan, rondando entre los 160 y 190 mg Na⁺/l. De esta manera, se obtiene un agua apta para el consumo humano, conteniendo los valores del Sodio según queda establecido en el RD 140/2003, tomando estos unos valores límites correspondientes a una concentración de 200 mg Na⁺/l.

Finalmente, debido a la entrada de agua proveniente de recursos subterráneos, tanto de la Galería de Los Frontones, como del Depósito Hoya Las Piedras 2, donde a su vez el agua proviene de la Galería San Fernando, será necesario disponer como mínimo de un sistema de filtros de arena. Este sistema se utiliza como prefiltrado y con el fin de separar los sólidos suspendidos que pudiera contener el agua, siendo estos retenidos durante su paso a través de un lecho de arena filtrante.

2.1. Analíticas de la calidad del agua

En cuanto al análisis y toma de datos de las analíticas de agua del Depósito San Francisco, cabe destacar como dichos valores no han podido ser obtenidos, aunque si que se han podido conocer algunos resultados como los mencionados anteriormente referidos al Sodio. Cabe

destacar, como a través del SINAC ¹, se ha obtenido información acerca de los parámetros analizados y de la fecha del último análisis oficial, tal y como se puede apreciar a continuación:

Zona(s) de Abastecimiento
ENT/SANTIAGO DEL TEIDE/SAN FRANCISCO
Origen del Agua
Costera/Mar/Puerto (1)
Galería (1)

Ilustración 1. Zona de Abastecimiento y origen del Agua.

Parámetro	Fecha	Tipo análisis
Manganeso	13/12/2021	Análisis completo
Hierro	27/06/2022	Vigilancia programada
Aluminio	27/06/2022	Vigilancia programada
Color	27/06/2022	Vigilancia programada
Oxidabilidad	24/01/2022	Vigilancia programada
PH	27/06/2022	Vigilancia programada
Conductividad	27/06/2022	Vigilancia programada
Olor	27/06/2022	Vigilancia programada
Sulfato	27/06/2022	Vigilancia programada
Cloro libre residual	27/06/2022	Vigilancia programada
Sabor	27/06/2022	Vigilancia programada
Bacterias coliformes	27/06/2022	Vigilancia programada
Recuento de colonias a 22°C	24/01/2022	Vigilancia programada
Amonio	27/06/2022	Vigilancia programada
Cloruro	11/07/2022	A requerimiento aut. sanitaria
Sodio	11/07/2022	A requerimiento aut. sanitaria
Turbidez	27/06/2022	Vigilancia programada

Ilustración 2. Indicadores de calidad. Fuente: SINAC.

Parámetro	Fecha	Tipo análisis
Clostridium perfringens	27/06/2022	Vigilancia programada
Escherichia coli	27/06/2022	Vigilancia programada
Enterococo	24/01/2022	Vigilancia programada

Ilustración 3. Parámetros microbiológicos. Fuente: SINAC.



Parámetro	Fecha	Tipo análisis
PLA: Endosulfán, beta	13/12/2021	Análisis completo
PLA: Etoprofos	13/12/2021	Análisis completo
PLA: Heptacloro, epóxido	13/12/2021	Análisis completo
PLA: HCH, gamma o Lindano	28/11/2017	Análisis completo
PLA: DDE, p,p'	28/11/2017	Análisis completo
PLA: 1,3-Dicloropropeno, Z	13/12/2021	Análisis completo
PLA: Famfur	04/09/2007	Análisis completo
PLA: HCH, alfa	28/11/2017	Análisis completo
PLA: Oxamilo	13/12/2021	Análisis completo
PLA: Carbofurano	13/12/2021	Análisis completo
PLA: Endosulfán, sulfato	13/12/2021	Análisis completo
PLA: Atrazina	04/09/2007	Análisis completo
PLA: Linuron	13/12/2021	Análisis completo
PLA: Dieldrín	13/12/2021	Análisis completo
PLA: DDD, p,p'	28/11/2017	Análisis completo
PLA: Endrín, aldehido	28/11/2017	Análisis completo
PLA: Heptacloro	13/12/2021	Análisis completo
PLA: Diquat	13/12/2021	Análisis completo
PLA: Endrín	28/11/2017	Análisis completo
PLA: Glifosato	13/12/2021	Análisis completo
PLA: HCH, beta	28/11/2017	Análisis completo
PLA: HCH, delta	28/11/2017	Análisis completo
PLA: Paratión, etil	04/09/2007	Análisis completo
PLA: 1,3-Dicloropropeno	13/12/2021	Análisis completo
PLA: Forato	04/09/2007	Análisis completo
PLA: Simazina	04/09/2007	Análisis completo
PLA: Terbutilazina	13/12/2021	Análisis completo
PLA: Trifluralina	04/09/2007	Análisis completo
PLA: 1,3-Dicloropropeno, T	13/12/2021	Análisis completo
PLA: Endosulfán, alfa	28/11/2017	Análisis completo
PLA: Fenamifos	13/12/2021	Análisis completo
PLA: Aldrín	13/12/2021	Análisis completo
PLA: Carbaril	04/09/2007	Análisis completo
PLA: HCH, epsilon	04/09/2007	Análisis completo
PLA: Propizamida	13/12/2021	Análisis completo
PLA: Trietilfosfotioato	04/09/2007	Análisis completo
PLA: DDT, p,p'	28/11/2017	Análisis completo
PLA: Diazinon	13/12/2021	Análisis completo



PLA: Aldicarb	13/12/2021	Análisis completo
PLA: Benfuracarb	13/12/2021	Análisis completo
PLA: Cadusafos	13/12/2021	Análisis completo
PLA: Paraquat	13/12/2021	Análisis completo
PLA: Paratión, metil	04/09/2007	Análisis completo

Ilustración 4. Plaguicidas individuales. Fuente: SINAC.

Parámetro	Fecha	Tipo análisis
Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos	13/12/2021	Análisis completo
Antimonio	13/12/2021	Análisis completo
Arsénico	13/12/2021	Análisis completo
Níquel	13/12/2021	Análisis completo
1,2-Dicloroetano	13/12/2021	Análisis completo
Plomo	13/12/2021	Análisis completo
Cadmio	13/12/2021	Análisis completo
Cobre	13/12/2021	Análisis completo
Mercurio	13/12/2021	Análisis completo
Nitritos	27/06/2022	Vigilancia programada
Cromo	13/12/2021	Análisis completo
Benzo(a)pireno	13/12/2021	Análisis completo
Fluoruro	27/06/2022	Vigilancia programada
Tricloroetano + Tetracloroetano	13/12/2021	Análisis completo
Benceno	13/12/2021	Análisis completo
Boro	27/06/2022	Vigilancia programada
Nitrato	27/06/2022	Vigilancia programada
Selenio	13/12/2021	Análisis completo
Q: 1,3-Dicloropropeno (cis)	14/12/2020	Análisis completo
Q: 1,3-Dicloropropeno (trans)	14/12/2020	Análisis completo
Trihalometanos (THMs)	13/12/2021	Análisis completo
Cianuro	13/12/2021	Análisis completo
Total de plaguicidas	13/12/2021	Análisis completo

Ilustración 5. Parámetros químicos. Fuente: SINAC.

3. Sistema de filtración

Como ya se ha comentado en el Capítulo 2 del presente anejo, será necesario disponer de un sistema de filtración, dada la procedencia del agua y con el fin de separar los sólidos suspendidos que pudiera contener la misma, siendo estos retenidos durante su paso a través de un lecho de arena filtrante.

El sistema de filtrado se situará en la estructura metálica destinada al almacenamiento de materiales, y contará con un espacio independiente para que los sistemas del mismo no se vean alterados por las labores llevadas a cabo en la zona de almacenamiento.

El sistema contará con dos entradas, estas son las de Galería Los Frontones y Depósito Hoya Las Piedras 2. Estas tendrán que ser modificadas para facilitar la entrada de las conducciones a los sistemas de filtrado, siendo estas:

- Conducción entrada Galería Los Frontones: Será necesario realizar un enganche de la conducción en el tramo de entrada actual, y se dispondrá de un nuevo tramo de conducción de fundición dúctil de \varnothing 150 mm y PN 16 atm. Para llevarse a cabo, será necesario realizar una zanja tanto en la zona de estacionamiento como en la zona destinada al tránsito entre fincas, alojando de forma subterránea los distintos tramos. Tanto las dimensiones como los materiales que conforman la zanja, quedarán descritos tanto en los planos como en el Anejo N°10. Finalmente, el tramo actual (representado de color negro en la imagen de abajo) será retirado y enviado a un punto de gestión de residuos.



Ilustración 6. Conducción entrada actual (Negro), conducción entrada sistema de filtración (Rojo) y entrada directa (Naranja).

- Conducción entrada Depósito Hoya Las Piedras 2: Será necesario realizar un enganche de la conducción en el tramo destinado a la entrada tanto frontal como posterior del depósito, y se dispondrá de un nuevo tramo de conducción de fundición dúctil de \varnothing 110 mm y PN 16 atm. Para llevarse a cabo, será necesario realizar una zanja en la zona de estacionamiento, alojando de forma subterránea los distintos tramos. Tanto las dimensiones como los materiales que conforman la zanja, quedarán descritos tanto en los planos como en el Anejo N°10. Finalmente, aprovechando la apertura de la zanja destinada a la conducción de la Galería los Frontones, se retirará el tramo actual (representado de color negro en la imagen de abajo) y se enviará a un punto de gestión de residuos.



Ilustración 7. Conducción entrada actual (Negro), conducción entrada sistema de filtración (Verde) y entrada directa (Naranja).

CAUDAL NECESARIO PARA FILTRAR (m3/día)	2236,9
CAUDAL NECESARIO PARA FILTRAR (m3/h)	93,2

Tabla 1. Caudal a filtrar proveniente de la Galería los Frontones y el depósito Hoya las Piedras 2.

El sistema de filtración se realizará mediante la utilización de un filtro de arena de poliéster reforzado con fibra de vidrio, para uso alimentario. La utilización de materiales como poliéster,



tejidos de fibra de vidrio y resinas, permite conseguir gran resistencia reduciendo considerablemente el peso del filtro. Para un caudal de 93,2 m³/h la velocidad de filtración será de 20 m³/h/m².

El filtro será bobinado de poliéster de alto rendimiento para 1,2 m de lecho filtrante con placa y crepinas. Válvula de purga de aire, manómetro de presión de filtro, colectores en parrilla, un desagüe para agua y otro para arena, entrada y salida principal con brida loca de fundición DN 160 mm. La presión máxima admisible será de 6 bar y una temperatura máxima de trabajo de 60%. Velocidad de filtración de 20 m³/h/m² para un caudal de 93,2 m³/h con un diámetro aproximado de 2350 mm. Se incluye la colocación de una boca lateral circular de 400 mm para soportar una presión de 6 bar. En cualquier caso, deberá cumplir toda la normativa vigente en materia de agua potable.

Se incluye un sistema de batería completamente montada, para un diámetro de 160 mm, de 5 válvulas de mariposa manuales de fundición con una presión máxima de trabajo de 8 bar o mayor, panel de manómetros con grifos toma de muestra de agua, soportes y tornillería en acero inoxidable AISI 318. En cualquier caso, deberá cumplir toda la normativa vigente en materia de agua potable.

Así mismo, se incluye suministro de relleno de material filtrante para los filtros, compuesto por 7150 kg de sílex 0,4-0,8 mm y 650 kg de sílex 1-2 mm. En cualquier caso, deberá cumplir toda la normativa vigente en materia de agua potable.

Previo al filtro de arena se colocan dos bombas centrífugas autoaspirantes de 6,5 CV, potencia absorbida 5,78 KW, DN 90. Funcionará una de forma secuencial para el filtrado y las dos simultáneamente para la limpieza.

El desagüe para limpieza del filtro, se realiza mediante tubería de fundición de DN 200 que conectará con un sistema de almacenamiento de desechos, los cuales podrán ser sometidos a tratamientos y sistemas de recuperación para generar fertilizantes naturales.

La salida de agua filtrada, sale de la estructura de almacenamiento y filtrado perpendicular a la cara frontal del depósito y seguirá su recorrido por el forjado del mismo, hasta disponer de entradas en ambos vasos, tal y como se muestra en los planos adjuntos. Al mismo tiempo, se realizará un sistema de bypass para labores de mantenimiento de los sistemas de filtrado y llenado del depósito por gravedad en caso de parada de las bombas. El bypass se sitúa previo a



la entrada del sistema de filtrado tal y como se puede observar en las Ilustraciones 6 y 7, mediante una conducción de color naranja, la cual se sitúa como una entrada directa al depósito.

4. Impermeabilización vasos del depósito

Para llevar a cabo la impermeabilización de los vasos del depósito, será necesario vaciarlo y retirar los posibles restos, escombros, residuos... que pudieran hallarse depositados en el mismo.

El depósito se impermeabilizará con medios manuales y mediante la instalación de una lámina interior impermeabilizante de PVC o de PEAD de 1,5 mm de espesor tanto en solera como en los muros de los depósitos. La lámina se amarrará a los muros por la parte superior mediante pletinas empotradas a la fábrica de hormigón.

Será vital asegurarse la impermeabilización de la junta entre la lámina impermeabilizante y las conducciones de salida, ya que de no ser así podrían existir constantes problemas de humedad, que generen y provoquen corrosión, deterioro de la solera y muros de hormigón...

5. Bypass

En la actualidad tal y como se puede observar en los planos, a través del esquema unifilar del Sistema de Abastecimiento de Santiago del Teide, no es necesario realizar un nuevo bypass en el Depósito San Francisco, ya que se dispone de un sistema con estas características, encargado de desviar el agua cuando se realizan mejoras, limpiezas y labores de mantenimiento en los vasos del depósito. De esta manera, cuando se realicen los trabajos de impermeabilización, se cerrarán las válvulas de entrada al depósito, y el agua se repartirá entre los depósitos de El Cruce, Hoya las Piedras 2 y la Hondura (hasta su posterior derribo), abasteciendo y suministrando de agua a las poblaciones de Playa la Arena y Puerto Santiago.



6. Bibliografía

1. SINAC - Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo. SINAC.

<https://sinac.sanidad.gob.es/CiudadanoWeb/ciudadano/inicioCiudadanoAction.do>



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO, UBICADO
EN EL T.M. DE SANTIAGO DEL TEIDE

Documento N°1

Anejo N°7: Cálculos estructurales

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

Autor/es: Víctor Alfonso Tabares Yllada

Tutor/es: Jérica Rodríguez Martín

Septiembre de 2022



ÍNDICE

1. Objeto	1
2. Introducción	1
2.1. Estructura	1
2.2. Cimentación	3
2.3. Método de cálculo	3
2.3.2. Acero laminado y conformado	4
2.3.3. Bloque de hormigón	4
2.4. Cálculos por ordenador	5
2.5. Proceso de cálculo	5
2.5.1. Discretización de la estructura	5
3. Características de los materiales a utilizar	6
3.1. Hormigón armado	6
3.1.1. Hormigones	6
3.1.2. Acero en barras	7
3.2. Aceros laminados	9
3.3. Aceros conformados	9
3.4. Uniones entre elementos	9
3.5. Ensayos a realizar	10
3.6. Asientos admisibles y límites de deformación	10
4. Condiciones de ejecución del hormigón	11
4.1. Suministro del hormigón	11
4.2. Aditivos	11
4.3. Puesta en obra	11
4.4. Cimbras y encofrados	12



4.5. Elaboración de la ferralla y colocación en obra	12
4.6. Curado del hormigón.....	12
4.7. Descimbrado y desencofrado	12
5. Acciones gravitatorias	12
6. Acciones del viento.....	12
6.1. Grado de aspereza.....	12
6.2. Zona eólica (SEGÚN CTE DB-SE-AE).....	13
6.3. Huecos en fachada.....	13
7. Acciones sísmicas	14
8. Combinación de acciones consideradas	14
8.1. Hormigón armado.....	14
8.2. Acero laminado y conformado.....	15
8.3. Acciones características.....	16
9. Control de calidad	17
9.1. Hormigón Armado.....	17
9.1.1. Acero corrugado	17
9.1.2. Hormigón.....	17
9.1.3. Tolerancias	18
10. Anexo: Informe cálculo Software.....	18



1. Objeto

El presente anejo tiene como objeto analizar y estudiar la estructura metálica ligera, que se situará en la zona de estacionamiento, y que servirá para almacenar materiales y alojar el equipo de filtrado que se situará en el Depósito San Francisco.

2. Introducción

La estructura de almacenamiento se ha resuelto básicamente en estructura metálica y hormigón armado, pudiendo ser descompuesta, a efectos de cálculo, en: cimentación, soportes, forjados y elementos singulares.

La descripción geométrica de la estructura figura en los planos adjuntos a esta memoria y, deberá ser construida y controlada siguiendo lo que en ellos se indica y las normas expuestas en el Código Técnico de la Edificación y el Código Estructural. Tanto la interpretación de planos como las normas de ejecución de la estructura quedan supeditadas en última instancia a las directrices y órdenes que durante la construcción de la misma imparta la Dirección Facultativa de la obra.

Como se puede observar en los planos de la estructura, en general, no figuran cotas o figuran en número escaso; ello no significa que no se hayan respetado distancias en el análisis de la misma, todo lo grafiado responde a la escala de los planos que han servido de base para el dimensionamiento de la obra y cálculo de los elementos de la estructura.

Los planos de estructura exigen necesariamente planos de replanteo estrictamente arquitectónicos y, son estos últimos los que fijarán la geometría precisa de la obra. Queda a juicio de la Dirección Facultativa de la obra, si las variaciones que existiesen entre ambos, son admisibles o deben ser reconsideradas en el análisis de la estructura.

Lo expuesto debe ser así, para evitar errores graves que se generan en la construcción de la obra al contemplarse más de un plano de cotas.

2.1. Estructura

La estructura correspondiente al almacenamiento de materiales y al alojamiento de los equipos de filtrado, cuenta con unas dimensiones en planta de 12 x 8 m.

Se dispone mediante un techo a un agua, y cuenta con dos alturas de 3,4 y 4,7 metros, aportándole así cierta inclinación a la cubierta para situar sobre ella el sistema de paneles fotovoltaicos y favorecer la evacuación en cubierta de las aguas pluviales.

De acuerdo con los planos de planta, alzados, secciones transversales, secciones constructivas y planos existentes, se ha optado por elegir un sistema estructural tradicional a base de vigas y pilares metálicos, unidos mediante nudos rígidos, capaces de soportar y transmitir las cargas provenientes de los forjados a la cimentación.

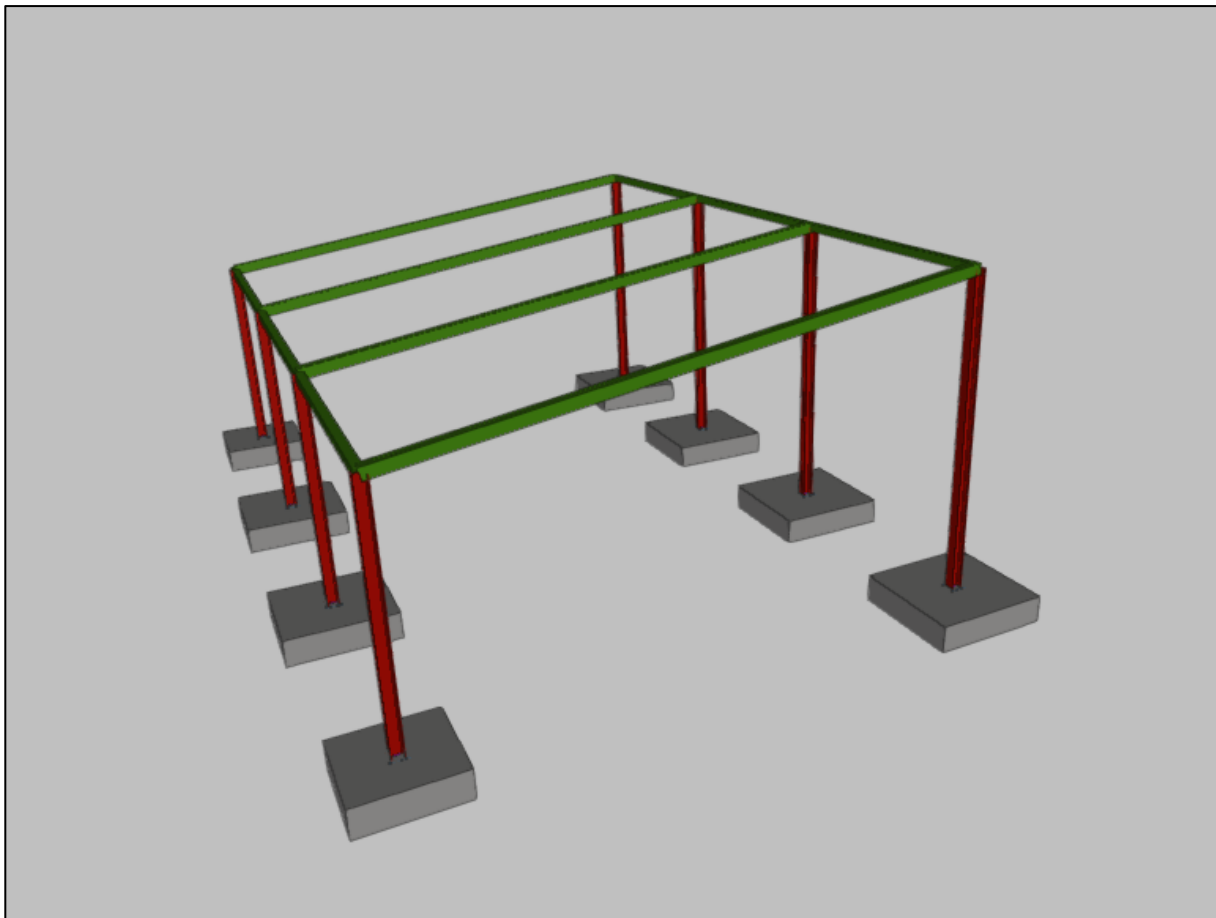


Ilustración 1. Estructura metálica, almacenamiento de materiales y alojamiento de equipos de filtrado.

Dichos forjados serán del tipo “colaborante”, que apoyarán sobre las vigas metálicas y que a su vez transmitirán las cargas a los pilares existentes. Se construirá en esencia un solo forjado. Este consistirá en un forjado de cubierta de panel sándwich de 60 mm de espesor, a 3 greclas con tornillería oculta. Las características genéricas del forjado vienen reflejadas en la siguiente tabla:



Aislante	Poliuretano PUR B3
Cara exterior	Chapa de acero prelacada
Cara interior	Chapa de acero prelacada
Pendiente mínima	5%
Reacción al fuego	D
Ancho útil	1000 mm

Tabla 1. Características genéricas del forjado.

2.2. Cimentación

Para la cimentación de los elementos de la estructura, se ha optado por una cimentación directa mediante zapatas aisladas que transmiten las cargas al estrato resistente del terreno. Se proyecta, de acuerdo con las indicaciones del Anejo Geológico Geotécnico, una cimentación para toda la estructura con valores de tensiones admisibles siempre inferiores a $\sigma < 0.25 \text{ Mpa}$ ($2,5 \text{ Kp/cm}^2$).

2.3. Método de cálculo

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes, de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el Código Estructural y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4° del CTE DB-SE.

<p>Situaciones no sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{al} Q_{ki}$ <p>Situaciones sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{al} Q_{ki}$

Tabla 2. Combinación hipótesis básicas.



La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

2.3.2. Acero laminado y conformado

Se dimensionan los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A, determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

2.3.3. Bloque de hormigón

Para el cálculo y comprobación de tensiones en los bloques de hormigón se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúa el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.



2.4. Cálculos por ordenador

El cálculo de la estructura se ha realizado con ayuda de un ordenador, empleando programas informáticos de cálculo con licencia de uso, actualizados y de prestigio reconocido. Los datos del ordenador y del programa empleados son los siguientes:

- Tipo de ordenador: MSI GF63.
- Programas utilizados: CYPE Ingenieros Ver. 2023.m (Lic. Estudiante).

2.5. Proceso de cálculo

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, forjados, cimentación.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido).

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático, y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

2.5.1. Discretización de la estructura

La estructura se discretiza en elementos tipo barra y emparrillados de barras y nudos, de la siguiente manera:

2.5.1.1. Pilares

Son barras verticales, definiendo un nudo en arranque de cimentación, siendo su eje el de la sección transversal.

2.5.1.2. Vigas

Se definen en planta fijando nudos en la intersección con el eje de los pilares y/o sus caras. Así se crean nudos en el eje y en los bordes laterales y, análogamente, en las puntas de voladizos y extremos libres o en contacto con otros elementos de los forjados. Por tanto, una viga entre dos pilares está formada por barras consecutivas, cuyos nudos son las intersecciones con las barras de forjados. Siempre poseen tres grados de libertad, manteniendo la hipótesis de



diafragma rígido entre todos los elementos que se encuentren en contacto. Por ejemplo, una viga continua que se apoya en varios pilares, aunque no tenga forjado, conserva la hipótesis de diafragma rígido. Son metálicas en perfiles seleccionados de biblioteca.

3. Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar, así como las características definatorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

3.1. Hormigón armado

3.1.1. Hormigones

	Cimentaciones
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25
Tipo de cemento (RC-03)	CEM I/32,5 R
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	350/275
Tamaño máximo del árido (mm)	40
Tipo de ambiente (agresividad)	IIIa
Consistencia del hormigón	Plástica
Asiento Cono de Abrams (cm)	3 a 5
Sistema de compactación	vibrado
Nivel de Control Previsto	Estadístico
Coefficiente de Minoración	1,5
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16,66

Tabla 3. Características hormigones.



3.1.2. Acero en barras

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Límite elástico (N/mm ²)	500
Nivel de control previsto	Normal
Coefficiente de minoración	1,15
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434,78

Tabla 4. Características acero en barras.

3.1.3. Ejecución

	Toda la obra
A. Nivel control previsto	Normal
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables. Permanentes/Variables	1,5/1,6

Tabla 5. Control ejecución.

3.1.4. Durabilidad

De acuerdo con lo indicado en el Código Estructural, la durabilidad de una estructura de hormigón es su capacidad para soportar, durante la vida útil para la que ha sido proyectada, las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta y que podrían llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a las cargas y solicitaciones consideradas en el análisis estructural. Será necesario considerar todos los posibles factores de degradación y actuar sobre cada una de las fases de proyecto, ejecución y uso de la estructura.

3.1.4.1. Determinación del tipo de ambiente

De acuerdo con lo especificado en el Código Estructural, se considera para los elementos exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la línea de costa (< 5 km), una clase general de exposición que se designa como tipo IIIa.



3.1.4.2. Espesor de los recubrimientos

Conforme a lo especificado en el Código Estructural, el recubrimiento mínimo para los elementos situados en ambiente IIIa será de 35 mm. Este será el recubrimiento a garantizar en cualquier punto del elemento.

A este recubrimiento mínimo, y para poder garantizar este valor, será necesario adicionarle un recubrimiento adicional que denominado margen de recubrimiento y cuyo valor dependerá del nivel de control considerado. A la suma total de dichos valores se le denomina recubrimiento nominal.

Los recubrimientos nominales que se utilizarán en toda la estructura serán de 35 mm, excepto en el caso de la cimentación que se aumentará a 50 mm.

Se adjunta a continuación una tabla con los correspondientes márgenes de recubrimiento en función del nivel de control considerado.

Elemento y nivel de control	Margen
Elementos prefabricados con control intenso de ejecución	0 mm
Elementos in situ con nivel intenso de control de ejecución	5 mm
Restantes casos	10 mm

Tabla 6. Márgenes de recubrimiento.

3.1.4.3. Separadores

Se establece en las condiciones de ejecución de la estructura el cumplimiento del Código Estructural en relación con la utilización de los elementos separadores específicamente diseñados por su resistencia rigidez y permeabilidad para asegurar el posicionado de las armaduras en los elementos de hormigón armado, pudiendo ser su diseño variable en función del tipo de elemento, su posición respecto al hormigonado o al encofrado del mismo.

3.1.4.4. Dosificación del hormigón

En base a conseguir unos objetivos de durabilidad y de acuerdo con lo indicado en el Código Estructural, se establece como requisito general una cantidad mínima de cemento.

A continuación, se muestran los valores de máxima relación de agua/cemento y mínimo contenido de cemento.



Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Exposición IIIa
Máxima relación a/c	Armado	0,5
Mínimo contenido cemento	Armado	300

Tabla 7. Dosificación hormigón.

Se establece así mismo un criterio de selección de resistencia mínima, que aun no siendo de obligado cumplimiento, es una resultante de las restantes condiciones solicitadas al hormigón.

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Exposición IIIa
Resistencia mínima N/mm ²	Armado	25

3.2. Aceros laminados

		Toda la obra
Acero en perfiles	Clase y designación	S 275 JR
	Limite elástico (N/mm ²)	275

Tabla 8. Aceros laminados empleados en obra.

3.3. Aceros conformados

		Toda la obra
Acero en perfiles	Clase y designación	S 235 JR
	Limite elástico (N/mm ²)	235

Tabla 9. Aceros conformados en obra.

3.4. Uniones entre elementos

		Toda la obra
Sistema y Designación	Soldaduras	E 43 2b
	Tornillos Ordinarios	A 6.8
	Tornillos Calibrados	A 6.9
	Tornillo de Alta Resistencia	A 10.9
	Pernos de Anclaje	A - 4t

Tabla 10. uniones entre elementos en obra.



3.5. Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XV, art. 82 y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

3.6. Asientos admisibles y límites de deformación

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable una distorsión angular $1/500$.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Según el CTE. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma. Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos se establecen los siguientes límites:



4. Condiciones de ejecución del hormigón

4.1. Suministro del hormigón

El hormigón con el que se ejecutará la estructura será suministrado por una central de Hormigón que se encuentre en posesión de un Sello de Calidad, si ello no fuera posible y siempre con la aceptación de la dirección Facultativa se realizaría el suministro por otra Central de Hormigón que deberá tener de forma inexcusable un Control de Producción, que presentara, antes del comienzo de cualquier suministro a Obra, a la Dirección Facultativa para que dé su visto bueno al Proveedor, y decida si son imprescindibles o no la realización del control de los materiales que componen el hormigón.

Para el suministro del hormigón a Obra se respetarán escrupulosamente las indicaciones que figuran en el Código Estructural.

Al comienzo de los trabajos de cimentación se realizarán los ensayos y pruebas necesarias de los hormigones que luego se fabriquen para los elementos vistos en zonas superiores, pudiendo de esta manera asegurar un conocimiento aceptable del material y su comportamiento antes de la ejecución de los elementos de responsabilidad.

4.2. Aditivos

La utilización de aditivos en la Obra, quedará sujeta a la autorización expresa de la Dirección Técnica de la Obra. Se tendrá especial cuidado en su empleo y dosificación, respetándose siempre las indicaciones del producto a utilizar.

4.3. Puesta en obra

La puesta en Obra del hormigón con el que se ejecutará la estructura se realizará de acuerdo con lo indicado en el Código Estructural, tanto en lo que se refiere a las condiciones de recepción de las amasadas como a las condiciones climáticas, situación de los encofrados en donde será vertido, medios disponibles para su transporte desde la cuba al encofrado y vibradores para su compactación. A pesar del uso de un hormigón de consistencia blanda se prevé el uso de vibradores para un vibrado normal y evitar así la presencia de coqueras en zonas de hormigonado más dificultoso.



4.4. Cimbras y encofrados

Las condiciones de las cimbras moldes y encofrados se ajustarán específicamente a las indicaciones realizadas en el Código Estructural.

4.5. Elaboración de la ferralla y colocación en obra

Para la elaboración de la ferralla y colocación de armaduras pasivas se seguirán las indicaciones contenidas en la norma UNE36831:97 y en el Código Estructural.

4.6. Curado del hormigón

El hormigón vertido en obra deberá tener, durante el fraguado y primer endurecimiento, asegurada su humedad mediante el un adecuado curado. Se prolongará durante el plazo necesario en función de las condiciones de temperatura y grado de humedad del ambiente. Las condiciones del curado se ajustarán a las indicaciones del Código Estructural.

4.7. Descimbrado y desencofrado

Las condiciones de ejecución del descimbrado desencofrado o desmoldeo de elementos de hormigón se encuentran expuestas en el Código Estructural. No se realizará el descimbrado o desencofrado de ningún elemento de la estructura sin el preceptivo permiso de la Dirección Facultativa. Se dejarán para preservar la integridad de los elementos durante el resto de los trabajos de construcción.

5. Acciones gravitatorias

Cargas actuantes sobre la estructura	
Peso cerramiento en cubiera (Panel Sándwich) (KN/m ²)	0,11
Peso cerramiento en laterales (Panel Sándwich) (KN/m ²)	0,12
Sobrecarga de uso cubiertas transitables accesibles sólo privadamente (KN/m ²)	1
Sobrecarga de uso paneles fotovoltaicos (KN/m ²)	0,15

Tabla 11. Cargas actuantes sobre la estructura.

6. Acciones del viento

Para la determinación de las cargas de viento se tendrá en cuenta:

6.1. Grado de aspereza

Cuenta con un grado de aspereza IV.

6.2. Zona eólica (SEGÚN CTE DB-SE-AE)

Se sitúa en la zona Eólica C.

6.3. Huecos en fachada

Será necesario conocer los distintos huecos que se dispondrán en la fachada, ya que para la generación de cargas de viento se tendrán en cuenta las distintas configuraciones posibles de huecos abiertos y cerrados, obteniéndose así las hipótesis correspondientes a la máxima presión interior y a la máxima succión interior.

Los huecos en fachada se dispondrán de la siguiente manera:

Fachada	Dh(m)	Dv(m)	Ph(m)	Pv(m)
Frontal (4)	1,2	1,2	2,6	1,6
Frontal (4)	1,2	1,2	5,4	1,6
Trasera (2)	1,2	1,2	2,6	1,6
Trasera (2)	1,2	1,2	5,4	1,6
Derecha (3)	1,2	1,2	2	3,1
Derecha (3)	1,2	1,2	6	3,1
Derecha (3)	1,2	1,2	10	3,1
Derecha (3)	0,79	2	2	1
Derecha (3)	0,79	2	7,21	1
Izquierda (1)	1,2	1,2	2	1,6
Izquierda (1)	1,2	1,2	6	1,6
Izquierda (1)	1,2	1,2	10	1,6

Tabla 12. Disposición huecos en la estructura (1).

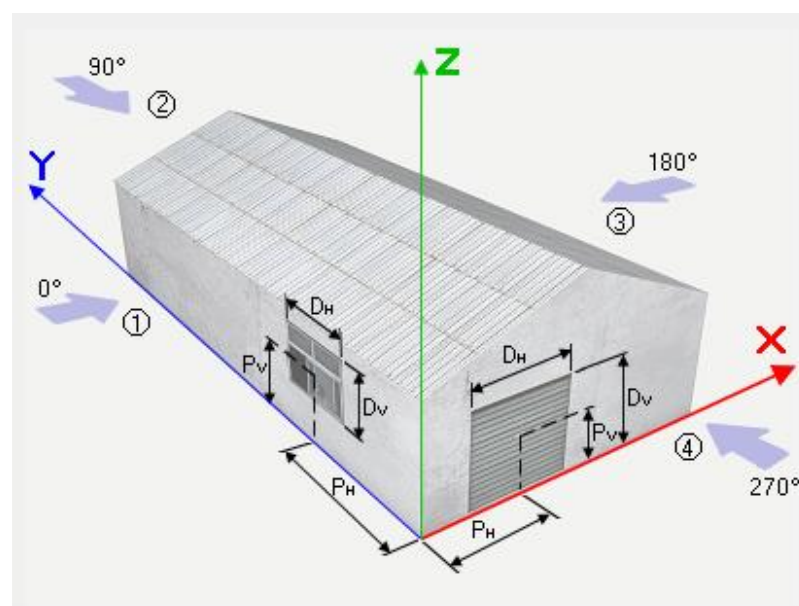


Ilustración 2. Disposición de huecos en la estructura (2).

7. Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación de la estructura, **NO** se consideran las acciones sísmicas.

8. Combinación de acciones consideradas

8.1. Hormigón armado

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código estructural-CTE**
- **Con coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1	1,6	-	-
Sobrecarga (Q)	0	1,6	0	0
Viento (Q)	0	1,6	1	0,6

Tabla 13. Estado límite último de rotura para una situación persistente o transitoria. Hormigón en cimentaciones.

- **Sin coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1	1,6	-	-
Sobrecarga (Q)	0	1,6	1	0
Viento (Q)	0	1,6	0	0

Tabla 14. Estado límite último de rotura para una situación persistente o transitoria. Hormigón en cimentaciones.

8.2. Acero laminado y conformado

• E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

• Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0,8	1,35	-	-
Sobrecarga (Q)	0	1,5	0	0
Viento (Q)	0	1,5	1	0,6

Tabla 15. Estado límite último de rotura para una situación persistente o transitoria. Acero laminado y conformado.

• Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0,8	1,35	-	-
Sobrecarga (Q)	0	1,5	1	0
Viento (Q)	0	1,5	0	0

Tabla 16. Estado límite último de rotura para una situación persistente o transitoria. Acero laminado y conformado.

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1	1	-	-
Sobrecarga (Q)	0	1	0	0
Viento (Q)	0	1	0,5	0

Tabla 17. Estado límite último de rotura para una situación accidental de incendio. Acero laminado y conformado.

8.3. Acciones características

• Tensiones sobre el terreno

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1	1	-	-
Sobrecarga (Q)	0	1	0	0
Viento (Q)	0	1	1	1

Tabla 18. Acciones características. Tensiones sobre el terreno (1).

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1	1	-	-
Sobrecarga (Q)	0	1	1	1
Viento (Q)	0	1	1	1

Tabla 19. Acciones características. Tensiones sobre el terreno (2).

• Desplazamientos

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1	1	-	-
Sobrecarga (Q)	0	1	0	0
Viento (Q)	0	1	1	1

Tabla 20. Acciones características. Desplazamientos (1).

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1	1	-	-
Sobrecarga (Q)	0	1	1	1
Viento (Q)	0	1	1	1

Tabla 21. Acciones características. Desplazamientos (2).



9. Control de calidad

9.1. Hormigón Armado

9.1.1. Acero corrugado

Se efectuará el control a nivel Normal, según el Código estructural, sobre barras corrugadas, considerando que el suministro de acero se efectuará con materiales en posesión de marca Aenor según norma UNE 36 068 94. Se realizará durante el transcurso de las obras en 2 ocasiones sobre una muestra de dos barras de 1,50m de cada uno de los diámetros empleados y marca utilizados los siguientes ensayos:

- Sección equivalente.
- Características geométricas de los resaltes.
- Ensayo doblado a 180°.
- Ensayo doblado - desdoblado a 90°.
- Tensión del límite elástico.
- Carga unitaria de rotura.
- Alargamiento de rotura.
- Relación tensión - rotura. Límite elástico

Se deberán repetir los ensayos de recepción del acero si se cambia la procedencia del mismo, tanto por el proveedor de la ferralla elaborada como por el fabricante del acero.

9.1.2. Hormigón

De acuerdo con las características de la obra, el control de hormigón vertido en obra se realizará de forma estadística adaptándose a un nivel de control Normal según el Código Estructural.

Se dividirá la obra en lotes. Comprendiendo cada lote cuatro determinaciones incluyendo cada una de ellas la ejecución de 5 probetas cilíndricas de 15x30. De cada lote se romperán a compresión dos probetas a la edad de siete días, tres a la edad de 28 días y si fuera necesario se reservaría una de ellas para su rotura por indicación expresa de la Dirección Facultativa a la edad que esta designe.



Para el control de hormigones se ha considerado que será suministrado por una central de hormigón con sello de calidad, con lo que se evitan los ensayos correspondientes a los componentes.

Se realizarán ensayos previos sobre los hormigones vistos, al margen del plan de control de la Obra.

La división en lotes de control se realizará de acuerdo al Código Estructural.

9.1.3. Tolerancias

El sistema de tolerancias adoptado en el proyecto de ejecución es el referenciado en el Código Estructural y se indica en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

10. Anexo: Informe cálculo Software

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA.....	2
1.1. Normas consideradas.....	2
1.2. Estados límite.....	2
1.2.1. Situaciones de proyecto.....	2
1.3. Resistencia al fuego.....	4
2. ESTRUCTURA.....	5
2.1. Geometría.....	5
2.1.1. Nudos.....	5
2.1.2. Barras.....	5
2.2. Cargas.....	8
2.2.1. Barras.....	8
3. CIMENTACIÓN.....	23
3.1. Elementos de cimentación aislados.....	23
3.1.1. Descripción.....	23
3.1.2. Medición.....	23
3.1.3. Comprobación.....	24



1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

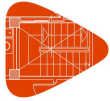
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000

Tensiones sobre el terreno

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Producido por una versión educativa de CYPE

1.3. Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 15

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/(m·K)

Calor específico: 0.00 cal/kg·°C

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.



2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	8.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	8.000	4.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	4.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N6	4.000	0.000	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	4.000	8.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N8	4.000	8.000	4.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	8.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N10	8.000	0.000	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	8.000	8.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N12	8.000	8.000	4.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	12.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N14	12.000	0.000	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	12.000	8.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N16	12.000	8.000	4.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Producido por una versión educativa de CYPE

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
<p><i>Notación:</i> <i>E: Módulo de elasticidad</i> <i>ν: Módulo de Poisson</i> <i>G: Módulo de cortadura</i> <i>f_y: Límite elástico</i> <i>α_t: Coeficiente de dilatación</i> <i>γ: Peso específico</i></p>							



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

2.1.2.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 160 B (HEB)	-	3.318	0.082	1.00	1.00	3.400	2.300
		N3/N4	N3/N4	HE 160 B (HEB)	-	4.618	0.082	1.00	1.00	2.300	4.700
		N2/N4	N2/N4	2xUPE 160(□) (UPE)	0.082	7.941	0.082	1.00	1.00	1.000	8.105
		N5/N6	N5/N6	HE 160 B (HEB)	-	3.318	0.082	1.00	1.00	3.400	2.300
		N7/N8	N7/N8	HE 160 B (HEB)	-	4.618	0.082	1.00	1.00	2.300	4.700
		N6/N8	N6/N8	2xUPE 160(□) (UPE)	0.082	7.941	0.082	1.00	1.00	1.000	8.105
		N9/N10	N9/N10	HE 160 B (HEB)	-	3.318	0.082	1.00	1.00	3.400	2.300
		N11/N12	N11/N12	HE 160 B (HEB)	-	4.618	0.082	1.00	1.00	2.300	4.700
		N10/N12	N10/N12	2xUPE 160(□) (UPE)	0.082	7.941	0.082	1.00	1.00	1.000	8.105
		N13/N14	N13/N14	HE 160 B (HEB)	-	3.318	0.082	1.00	1.00	3.400	2.300
		N15/N16	N15/N16	HE 160 B (HEB)	-	4.618	0.082	1.00	1.00	2.300	4.700
		N14/N16	N14/N16	2xUPE 160(□) (UPE)	0.082	7.941	0.082	1.00	1.00	1.000	8.105
		N2/N6	N2/N14	2xUPE 120(□) (UPE)	0.070	3.860	0.070	1.00	1.00	-	-
		N6/N10	N2/N14	2xUPE 120(□) (UPE)	0.070	3.860	0.070	1.00	1.00	-	-
		N10/N14	N2/N14	2xUPE 120(□) (UPE)	0.070	3.860	0.070	1.00	1.00	-	-
		N4/N8	N4/N16	2xUPE 120(□) (UPE)	0.070	3.860	0.070	1.00	1.00	-	-
		N8/N12	N4/N16	2xUPE 120(□) (UPE)	0.070	3.860	0.070	1.00	1.00	-	-
		N12/N16	N4/N16	2xUPE 120(□) (UPE)	0.070	3.860	0.070	1.00	1.00	-	-

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N5/N6, N7/N8, N9/N10, N11/N12, N13/N14 y N15/N16
2	N2/N4, N6/N8, N10/N12 y N14/N16
3	N2/N14 y N4/N16



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 160 B, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.27
		2	UPE 160, Doble en cajón soldado, (UPE) Cordón continuo	43.40	19.95	13.96	1822.00	1184.98	1980.69
		3	UPE 120, Doble en cajón soldado, (UPE) Cordón continuo	30.80	14.40	9.36	728.00	608.74	905.86

*Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.*

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 160 B (HEB)	3.400	0.018	144.93
		N3/N4	HE 160 B (HEB)	4.700	0.026	200.34
		N2/N4	2xUPE 160([]) (UPE)	8.105	0.035	276.13
		N5/N6	HE 160 B (HEB)	3.400	0.018	144.93
		N7/N8	HE 160 B (HEB)	4.700	0.026	200.34
		N6/N8	2xUPE 160([]) (UPE)	8.105	0.035	276.13
		N9/N10	HE 160 B (HEB)	3.400	0.018	144.93
		N11/N12	HE 160 B (HEB)	4.700	0.026	200.34
		N10/N12	2xUPE 160([]) (UPE)	8.105	0.035	276.13
		N13/N14	HE 160 B (HEB)	3.400	0.018	144.93
		N15/N16	HE 160 B (HEB)	4.700	0.026	200.34
		N14/N16	2xUPE 160([]) (UPE)	8.105	0.035	276.13
		N2/N14	2xUPE 120([]) (UPE)	12.000	0.037	290.14
		N4/N16	2xUPE 120([]) (UPE)	12.000	0.037	290.14

*Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final*

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 160 B	32.400	32.400	88.820	0.176	0.176	0.391	1381.07	1381.07	3065.85
			UPE 160, Doble en cajón soldado	32.420			0.141			1104.51		
		UPE	UPE 120, Doble en cajón soldado	24.000	0.074		580.27					
				56.420	0.215		1684.78					



2.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
HEB	HE 160 B	0.944	32.400	30.586
UPE	UPE 160, Doble en cajón soldado	0.600	32.420	19.452
	UPE 120, Doble en cajón soldado	0.480	24.000	11.520
Total				61.557

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeziales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapeziales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeziales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Faja	0.054	-	0.000	3.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Triangular Izq.	0.054	-	3.400	4.700	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.019	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.016	-	3.400	3.458	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.004	-	3.458	3.706	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.216	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Trapezial	0.217	0.179	3.400	3.706	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.175	-	3.706	4.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.192	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.192	-	3.400	4.700	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.016	-	3.400	3.458	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.019	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Trapezial	0.217	0.179	3.400	3.706	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.175	-	3.706	4.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.206	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.206	-	3.400	4.700	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.216	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.004	-	3.458	3.706	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Faja	0.019	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Faja	0.016	-	3.400	3.458	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Faja	0.192	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.192	-	3.400	4.700	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.175	-	3.706	4.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Trapezial	0.217	0.179	3.400	3.706	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Faja	0.216	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Faja	0.004	-	3.458	3.706	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Faja	0.206	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.206	-	3.400	4.700	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.175	-	3.706	4.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Trapezial	0.217	0.179	3.400	3.706	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Faja	0.019	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Faja	0.016	-	3.400	3.458	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Faja	0.004	-	3.458	3.706	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Faja	0.216	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.185	-	3.400	4.700	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Faja	0.185	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.206	-	3.400	4.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Faja	0.206	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Faja	0.206	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.206	-	3.400	4.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.223	-	3.400	4.700	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Faja	0.223	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.143	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.142	-	3.400	3.463	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.192	-	3.400	4.700	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.192	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.139	-	3.463	3.711	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.133	-	3.711	3.958	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.122	-	3.958	4.205	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.100	-	4.205	4.395	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.081	-	4.395	4.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.134	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.112	-	3.400	3.662	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.072	-	3.662	3.906	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.035	-	3.906	4.150	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.006	-	4.150	4.395	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Faja	0.133	-	3.711	3.958	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Faja	0.139	-	3.463	3.711	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Faja	0.143	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Faja	0.142	-	3.400	3.463	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Faja	0.122	-	3.958	4.205	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Faja	0.100	-	4.205	4.395	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.081	-	4.395	4.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Faja	0.134	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Faja	0.112	-	3.400	3.662	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Faja	0.072	-	3.662	3.906	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.206	-	3.400	4.700	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Faja	0.206	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Faja	0.006	-	4.150	4.395	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Faja	0.035	-	3.906	4.150	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Faja	0.097	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.097	-	3.400	4.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Faja	0.185	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.185	-	3.400	4.700	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.097	-	3.400	4.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N4	V(270°) H2	Faja	0.097	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Faja	0.223	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.223	-	3.400	4.700	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N4	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	8.105	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Q	Uniforme	0.230	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	V(0°) H1	Trapezial	0.023	0.001	0.000	1.905	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(0°) H1	Trapezial	0.021	0.027	0.000	1.905	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	1.905	8.105	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	8.105	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(0°) H1	Faja	0.068	-	0.953	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(0°) H1	Faja	0.162	-	0.000	0.953	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(0°) H1	Faja	0.025	-	0.000	0.953	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	8.105	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N4	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	1.905	8.105	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(0°) H2	Trapezial	0.021	0.027	0.000	1.905	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(0°) H2	Trapezial	0.023	0.001	0.000	1.905	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(0°) H2	Faja	0.162	-	0.000	0.953	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(0°) H2	Faja	0.025	-	0.000	0.953	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(0°) H2	Faja	0.068	-	0.953	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N2/N4	V(0°) H3	Faja	0.002	-	0.000	0.953	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N2/N4	V(0°) H3	Faja	0.010	-	0.000	0.953	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N2/N4	V(0°) H3	Trapezial	0.021	0.027	0.000	1.905	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.028	-	1.905	8.105	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(0°) H3	Faja	0.012	-	0.953	8.105	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N2/N4	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	8.105	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N4	V(0°) H3	Trapezial	0.023	0.001	0.000	1.905	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	8.105	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N4	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.028	-	1.905	8.105	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(0°) H4	Faja	0.012	-	0.953	8.105	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N2/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N2/N4	V(0°) H4	Faja	0.002	-	0.000	0.953	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N2/N4	V(0°) H4	Faja	0.010	-	0.000	0.953	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N2/N4	V(0°) H4	Trapezial	0.021	0.027	0.000	1.905	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(0°) H4	Trapezial	0.023	0.001	0.000	1.905	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	8.105	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N4	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	8.105	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(90°) H1	Faja	0.115	-	6.079	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(90°) H1	Faja	0.097	-	0.000	2.026	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(90°) H1	Faja	0.095	-	2.026	6.079	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(90°) H2	Faja	0.097	-	0.000	2.026	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(90°) H2	Faja	0.095	-	2.026	6.079	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(90°) H2	Faja	0.115	-	6.079	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.036	-	0.000	8.105	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N4	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	8.105	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N2/N4	V(180°) H1	Faja	0.283	-	7.153	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(180°) H1	Faja	0.032	-	7.153	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(180°) H1	Faja	0.121	-	0.000	7.153	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	8.105	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N4	V(180°) H1	Trapezial	0.035	0.002	0.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	6.200	8.105	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(180°) H1	Faja	0.010	-	5.020	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(180°) H1	Faja	0.006	-	3.478	5.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(180°) H1	Trapezial	0.003	0.005	0.000	3.478	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(180°) H2	Faja	0.006	-	3.478	5.020	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(180°) H2	Trapezial	0.003	0.005	0.000	3.478	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(180°) H2	Faja	0.121	-	0.000	7.153	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N2/N4	V(180°) H2	Faja	0.010	-	5.020	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.013	-	6.200	8.105	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	8.105	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N4	V(180°) H2	Trapezial	0.035	0.002	0.000	6.200	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(180°) H2	Faja	0.032	-	7.153	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(180°) H2	Faja	0.283	-	7.153	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	8.105	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N4	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.016	-	0.000	8.105	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.016	-	0.000	8.105	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N4	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.036	-	0.000	8.105	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N2/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	V(0°) H1	Uniforme	0.213	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N6	V(0°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(0°) H2	Uniforme	0.213	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N6	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N6	V(0°) H3	Uniforme	0.213	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N5/N6	V(0°) H3	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(0°) H4	Uniforme	0.213	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N6	V(0°) H4	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N6	V(90°) H1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(90°) H1	Uniforme	0.211	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(90°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(90°) H2	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(90°) H2	Uniforme	0.211	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(90°) H2	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N6	V(180°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(180°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(180°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N6	V(270°) H1	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(270°) H1	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(270°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(270°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(270°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(270°) H2	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	V(0°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(0°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(0°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	V(0°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(0°) H3	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(0°) H4	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(0°) H4	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.211	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(90°) H2	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(90°) H2	Uniforme	0.211	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(90°) H2	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	V(180°) H1	Uniforme	0.213	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	V(180°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(180°) H2	Uniforme	0.213	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	V(270°) H1	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(270°) H1	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(270°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(270°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(270°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(270°) H2	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N6/N8	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Peso propio	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Q	Uniforme	0.460	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	V(0°) H1	Faja	0.067	-	0.000	0.953	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(0°) H1	Faja	0.244	-	0.000	0.953	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(0°) H1	Faja	0.135	-	0.953	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(0°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(0°) H2	Faja	0.067	-	0.000	0.953	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(0°) H2	Faja	0.244	-	0.000	0.953	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(0°) H2	Faja	0.135	-	0.953	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N6/N8	V(0°) H3	Faja	0.004	-	0.000	0.953	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N6/N8	V(0°) H3	Faja	0.020	-	0.000	0.953	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N6/N8	V(0°) H3	Faja	0.024	-	0.953	8.105	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N6/N8	V(0°) H3	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(0°) H4	Faja	0.004	-	0.000	0.953	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N6/N8	V(0°) H4	Faja	0.020	-	0.000	0.953	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N6/N8	V(0°) H4	Faja	0.024	-	0.953	8.105	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N6/N8	V(0°) H4	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N6/N8	V(90°) H1	Faja	0.011	-	0.000	2.026	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(90°) H1	Faja	0.011	-	2.026	6.079	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(90°) H1	Faja	0.013	-	6.079	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(90°) H2	Faja	0.011	-	0.000	2.026	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(90°) H2	Faja	0.011	-	2.026	6.079	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(90°) H2	Faja	0.013	-	6.079	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(90°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(90°) H2	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(90°) H2	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N6/N8	V(180°) H1	Faja	0.118	-	7.153	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(180°) H1	Faja	0.308	-	7.153	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(180°) H1	Faja	0.241	-	0.000	7.153	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(180°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(180°) H2	Faja	0.118	-	7.153	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(180°) H2	Faja	0.308	-	7.153	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(180°) H2	Faja	0.241	-	0.000	7.153	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N6/N8	V(270°) H1	Uniforme	0.167	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(270°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(270°) H2	Uniforme	0.167	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N6/N8	V(270°) H2	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.213	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.213	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(0°) H3	Uniforme	0.213	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(0°) H3	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.213	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.211	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.211	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(0°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H3	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H4	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H4	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H1	Uniforme	0.213	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H2	Uniforme	0.213	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.211	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.211	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N10/N12	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Peso propio	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Q	Uniforme	0.460	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	V(0°) H1	Faja	0.067	-	0.000	0.953	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(0°) H1	Faja	0.244	-	0.000	0.953	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(0°) H1	Faja	0.135	-	0.953	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(0°) H2	Faja	0.067	-	0.000	0.953	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(0°) H2	Faja	0.244	-	0.000	0.953	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(0°) H2	Faja	0.135	-	0.953	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N10/N12	V(0°) H3	Faja	0.004	-	0.000	0.953	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N10/N12	V(0°) H3	Faja	0.020	-	0.000	0.953	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N10/N12	V(0°) H3	Faja	0.024	-	0.953	8.105	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N10/N12	V(0°) H3	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(0°) H4	Faja	0.004	-	0.000	0.953	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N10/N12	V(0°) H4	Faja	0.020	-	0.000	0.953	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N10/N12	V(0°) H4	Faja	0.024	-	0.953	8.105	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N10/N12	V(0°) H4	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N10/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.167	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.167	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N10/N12	V(180°) H1	Faja	0.118	-	7.153	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(180°) H1	Faja	0.308	-	7.153	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(180°) H1	Faja	0.241	-	0.000	7.153	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(180°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(180°) H2	Faja	0.118	-	7.153	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(180°) H2	Faja	0.308	-	7.153	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(180°) H2	Faja	0.241	-	0.000	7.153	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N10/N12	V(270°) H1	Faja	0.011	-	0.000	2.026	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(270°) H1	Faja	0.011	-	2.026	6.079	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(270°) H1	Faja	0.013	-	6.079	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(270°) H2	Faja	0.011	-	0.000	2.026	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(270°) H2	Faja	0.011	-	2.026	6.079	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(270°) H2	Faja	0.013	-	6.079	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N10/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N10/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H3	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H3	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H3	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(0°) H3	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H3	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H4	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H4	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H4	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N13/N14	V(0°) H4	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H4	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Faja	0.054	-	0.000	3.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Triangular Izq.	0.054	-	3.400	4.700	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	V(0°) H1	Faja	0.019	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H1	Faja	0.016	-	3.400	3.458	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H1	Faja	0.004	-	3.458	3.706	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H1	Faja	0.216	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H1	Trapezial	0.217	0.179	3.400	3.706	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.175	-	3.706	4.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H1	Faja	0.192	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	-0.000
N15/N16	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.192	-	3.400	4.700	Globales	1.000	0.000	-0.000
N15/N16	V(0°) H1	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N16	V(0°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N16	V(0°) H2	Faja	0.016	-	3.400	3.458	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H2	Faja	0.019	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H2	Trapezial	0.217	0.179	3.400	3.706	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.175	-	3.706	4.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H2	Faja	0.206	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.206	-	3.400	4.700	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N16	V(0°) H2	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N16	V(0°) H2	Faja	0.216	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H2	Faja	0.004	-	3.458	3.706	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H3	Faja	0.019	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H3	Faja	0.016	-	3.400	3.458	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H3	Faja	0.192	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	-0.000
N15/N16	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.192	-	3.400	4.700	Globales	1.000	0.000	-0.000
N15/N16	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.175	-	3.706	4.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H3	Trapezial	0.217	0.179	3.400	3.706	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H3	Faja	0.216	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H3	Faja	0.004	-	3.458	3.706	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H3	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N16	V(0°) H3	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N16	V(0°) H4	Faja	0.206	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.206	-	3.400	4.700	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N15/N16	V(0°) H4	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N16	V(0°) H4	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N16	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.175	-	3.706	4.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H4	Trapezoidal	0.217	0.179	3.400	3.706	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H4	Faja	0.019	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H4	Faja	0.016	-	3.400	3.458	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H4	Faja	0.004	-	3.458	3.706	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(0°) H4	Faja	0.216	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.185	-	3.400	4.700	Globales	1.000	0.000	-0.000
N15/N16	V(90°) H1	Faja	0.185	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	-0.000
N15/N16	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.097	-	3.400	4.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(90°) H1	Faja	0.097	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N16	V(90°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N16	V(90°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N16	V(90°) H2	Faja	0.097	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.097	-	3.400	4.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.223	-	3.400	4.700	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N15/N16	V(90°) H2	Faja	0.223	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H1	Faja	0.143	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H1	Faja	0.142	-	3.400	3.463	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.081	-	4.395	4.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H1	Faja	0.134	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H1	Faja	0.112	-	3.400	3.662	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H1	Faja	0.072	-	3.662	3.906	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H1	Faja	0.035	-	3.906	4.150	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H1	Faja	0.006	-	4.150	4.395	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H1	Faja	0.192	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	-0.000
N15/N16	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.192	-	3.400	4.700	Globales	1.000	0.000	-0.000
N15/N16	V(180°) H1	Faja	0.100	-	4.205	4.395	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H1	Faja	0.139	-	3.463	3.711	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H1	Faja	0.122	-	3.958	4.205	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H1	Faja	0.133	-	3.711	3.958	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N16	V(180°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N16	V(180°) H2	Faja	0.072	-	3.662	3.906	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H2	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N16	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.206	-	3.400	4.700	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H2	Faja	0.206	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H2	Faja	0.006	-	4.150	4.395	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H2	Faja	0.035	-	3.906	4.150	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H2	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N16	V(180°) H2	Faja	0.112	-	3.400	3.662	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H2	Faja	0.134	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N15/N16	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.081	-	4.395	4.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H2	Faja	0.100	-	4.205	4.395	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H2	Faja	0.122	-	3.958	4.205	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H2	Faja	0.133	-	3.711	3.958	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H2	Faja	0.139	-	3.463	3.711	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H2	Faja	0.142	-	3.400	3.463	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(180°) H2	Faja	0.143	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N16	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.185	-	3.400	4.700	Globales	1.000	0.000	-0.000
N15/N16	V(270°) H1	Faja	0.185	-	0.000	3.400	Globales	1.000	0.000	-0.000
N15/N16	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.206	-	3.400	4.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N15/N16	V(270°) H1	Faja	0.206	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N15/N16	V(270°) H2	Faja	0.223	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N15/N16	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.206	-	3.400	4.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N15/N16	V(270°) H2	Faja	0.206	-	0.000	3.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N15/N16	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.223	-	3.400	4.700	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N15/N16	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N16	V(270°) H2	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N16	V(270°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N14/N16	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	8.105	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Q	Uniforme	0.230	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	V(0°) H1	Trapezial	0.023	0.001	0.000	1.905	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(0°) H1	Trapezial	0.021	0.027	0.000	1.905	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	1.905	8.105	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	8.105	Globales	1.000	0.000	-0.000
N14/N16	V(0°) H1	Faja	0.068	-	0.953	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(0°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(0°) H1	Faja	0.025	-	0.000	0.953	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(0°) H1	Faja	0.162	-	0.000	0.953	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(0°) H2	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N14/N16	V(0°) H2	Faja	0.068	-	0.953	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(0°) H2	Faja	0.025	-	0.000	0.953	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(0°) H2	Faja	0.162	-	0.000	0.953	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(0°) H2	Trapezial	0.021	0.027	0.000	1.905	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	1.905	8.105	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	8.105	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N14/N16	V(0°) H2	Trapezial	0.023	0.001	0.000	1.905	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(0°) H3	Trapezial	0.021	0.027	0.000	1.905	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(0°) H3	Trapezial	0.023	0.001	0.000	1.905	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(0°) H3	Faja	0.002	-	0.000	0.953	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N14/N16	V(0°) H3	Faja	0.010	-	0.000	0.953	Globales	-0.000	0.160	-0.987

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N16	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	8.105	Globales	1.000	0.000	-0.000
N14/N16	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.028	-	1.905	8.105	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(0°) H3	Faja	0.012	-	0.953	8.105	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N14/N16	V(0°) H3	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(0°) H4	Faja	0.002	-	0.000	0.953	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N14/N16	V(0°) H4	Faja	0.010	-	0.000	0.953	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N14/N16	V(0°) H4	Faja	0.012	-	0.953	8.105	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N14/N16	V(0°) H4	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N14/N16	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	8.105	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N14/N16	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.028	-	1.905	8.105	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(0°) H4	Trapezial	0.021	0.027	0.000	1.905	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(0°) H4	Trapezial	0.023	0.001	0.000	1.905	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.016	-	0.000	8.105	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	8.105	Globales	1.000	0.000	-0.000
N14/N16	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.036	-	0.000	8.105	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N14/N16	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.016	-	0.000	8.105	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(90°) H2	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(90°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N14/N16	V(180°) H1	Faja	0.283	-	7.153	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(180°) H1	Faja	0.032	-	7.153	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(180°) H1	Faja	0.121	-	0.000	7.153	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(180°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(180°) H1	Trapezial	0.003	0.005	0.000	3.478	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(180°) H1	Faja	0.006	-	3.478	5.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(180°) H1	Faja	0.010	-	5.020	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	6.200	8.105	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	8.105	Globales	1.000	0.000	-0.000
N14/N16	V(180°) H1	Trapezial	0.035	0.002	0.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(180°) H2	Trapezial	0.003	0.005	0.000	3.478	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(180°) H2	Faja	0.006	-	3.478	5.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(180°) H2	Faja	0.010	-	5.020	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.013	-	6.200	8.105	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(180°) H2	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N14/N16	V(180°) H2	Faja	0.121	-	0.000	7.153	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(180°) H2	Faja	0.032	-	7.153	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(180°) H2	Faja	0.283	-	7.153	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	8.105	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N14/N16	V(180°) H2	Trapezial	0.035	0.002	0.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N16	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	8.105	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N14/N16	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	8.105	Globales	1.000	0.000	-0.000
N14/N16	V(270°) H1	Faja	0.115	-	6.079	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(270°) H1	Faja	0.095	-	2.026	6.079	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(270°) H1	Faja	0.097	-	0.000	2.026	Globales	0.000	-0.160	0.987

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	8.105	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N14/N16	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.036	-	0.000	8.105	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N14/N16	V(270°) H2	Faja	0.097	-	0.000	2.026	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(270°) H2	Faja	0.095	-	2.026	6.079	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(270°) H2	Faja	0.115	-	6.079	8.105	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(270°) H2	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	-0.160	0.987
N14/N16	V(270°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	0.160	-0.987
N2/N6	Peso propio	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N10	Peso propio	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N14	Peso propio	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N8	Peso propio	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N12	Peso propio	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N16	Peso propio	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Producido por una versión anterior de CYPE

CIMENTACIÓN

3.1. Elementos de cimentación aislados

3.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3, N7, N11 y N15	Zapata cuadrada Anchura: 175 cm Canto: 40 cm	Sup X: 8Ø12c/22 Sup Y: 8Ø12c/22 Inf X: 8Ø12c/22 Inf Y: 8Ø12c/22
N1 y N13	Zapata cuadrada Anchura: 135 cm Canto: 40 cm	Sup X: 6Ø12c/23 Sup Y: 6Ø12c/23 Inf X: 6Ø12c/23 Inf Y: 6Ø12c/23
N5 y N9	Zapata cuadrada Anchura: 155 cm Canto: 40 cm	Sup X: 7Ø12c/22 Sup Y: 7Ø12c/22 Inf X: 7Ø12c/22 Inf Y: 7Ø12c/22

3.1.2. Medición

Referencias: N3, N7, N11 y N15		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.59	12.72
	Peso (kg)	8x1.41	11.29
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.59	12.72
	Peso (kg)	8x1.41	11.29
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x1.59	12.72
	Peso (kg)	8x1.41	11.29
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.59	12.72
	Peso (kg)	8x1.41	11.29
Totales	Longitud (m)	50.88	
	Peso (kg)	45.16	45.16



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Referencias: N3, N7, N11 y N15		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	55.97	49.68
	Peso (kg)	49.68	

Referencias: N1 y N13		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.19	7.14
	Peso (kg)	6x1.06	6.34
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.19	7.14
	Peso (kg)	6x1.06	6.34
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.19	7.14
	Peso (kg)	6x1.06	6.34
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.19	7.14
	Peso (kg)	6x1.06	6.34
Totales	Longitud (m)	28.56	25.36
	Peso (kg)	25.36	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	31.42	27.90
	Peso (kg)	27.90	

Referencias: N5 y N9		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.39	9.73
	Peso (kg)	7x1.23	8.64
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.39	9.73
	Peso (kg)	7x1.23	8.64
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.39	9.73
	Peso (kg)	7x1.23	8.64
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.39	9.73
	Peso (kg)	7x1.23	8.64
Totales	Longitud (m)	38.92	34.56
	Peso (kg)	34.56	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	42.81	38.02
	Peso (kg)	38.02	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m ³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3, N7, N11 y N15	4x49.68	4x1.22	4x0.31
Referencias: N1 y N13	2x27.90	2x0.73	2x0.18
Referencias: N5 y N9	2x38.02	2x0.96	2x0.24
Totales	330.56	8.28	2.07

3.1.3. Comprobación

Referencia: N3		
Dimensiones: 175 x 175 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.182 kp/cm ²	Cumple



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Referencia: N3		
Dimensiones: 175 x 175 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.175 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.22 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 90.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 224.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -0.51 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.59 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.76 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.88 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 8.66 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:		
	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Referencia: N3		
Dimensiones: 175 x 175 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 24.84 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 24.84 t		
Referencia: N1		
Dimensiones: 135 x 135 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.216 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.222 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.305 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 47.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 131.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.33 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.47 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.60 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 7.91 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>		
Canto mínimo:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
Mínimo: 15 cm	Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Referencia: N1 Dimensiones: 135 x 135 x 40 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 23 cm Calculado: 23 cm Calculado: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 23 cm Calculado: 23 cm Calculado: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Artículo 5.5</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 19.16 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 19.16 t		
Referencia: N5 Dimensiones: 155 x 155 x 40 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.243 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.253 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.285 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Referencia: N5		
Dimensiones: 155 x 155 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 317.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 83.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.64 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.80 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.95 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 12.93 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N5:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 26 cm	Cumple



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Referencia: N5		
Dimensiones: 155 x 155 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 22.00 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 22.00 t		
Referencia: N7		
Dimensiones: 175 x 175 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.23 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.217 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.268 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1386.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.92 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.12 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.36 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 13.32 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N7:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Referencia: N7		
Dimensiones: 175 x 175 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Art. 5.5</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 36 cm Calculado: 36 cm Calculado: 36 cm Calculado: 36 cm Calculado: 36 cm Calculado: 36 cm Calculado: 36 cm Calculado: 36 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.08 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 24.84 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 24.84 t		
Referencia: N11		
Dimensiones: 175 x 175 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.23 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.217 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.268 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Referencia: N11		
Dimensiones: 175 x 175 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 1386.7 % Reserva seguridad: 11.8 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.77 t·m Momento: 0.92 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 1.12 t Cortante: 1.36 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 13.32 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 36 cm Calculado: 36 cm Calculado: 36 cm Calculado: 36 cm Calculado: 36 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Referencia: N11		
Dimensiones: 175 x 175 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.08		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 24.84 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 24.84 t		
Referencia: N9		
Dimensiones: 155 x 155 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.243 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.253 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.285 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 317.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 83.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.64 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.80 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.95 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 12.93 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N9:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Referencia: N9		
Dimensiones: 155 x 155 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Art. 5.5</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 22.00 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 22.00 t		
Referencia: N13		
Dimensiones: 135 x 135 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.216 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.222 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.305 kp/cm ²	Cumple



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Referencia: N13		
Dimensiones: 135 x 135 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 47.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 131.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.33 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.47 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.60 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 7.91 t/m ²	Cumple
Canchales: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>49.5</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Referencia: N13		
Dimensiones: 135 x 135 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 19.16 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 19.16 t		
Referencia: N15		
Dimensiones: 175 x 175 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.182 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.175 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.22 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 90.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 224.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -0.51 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.59 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.76 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.88 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 8.66 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N15:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple



Listados

ESTRUCTURA ALMACENAMIENTO DEPÓSITO

Fecha: 05/08/22

Referencia: N15		
Dimensiones: 175 x 175 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Art. 5.5</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 36 cm Calculado: 36 cm Calculado: 36 cm Calculado: 36 cm Calculado: 36 cm Calculado: 36 cm Calculado: 36 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 24.84 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 24.84 t		



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO, UBICADO
EN EL T.M. DE SANTIAGO DEL TEIDE

Documento N°1

Anejo N°8: Instalación fotovoltaica

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

Autor/es: Víctor Alfonso Tabares Yllada

Tutor/es: Jéssica Rodríguez Martín

Septiembre de 2022



ÍNDICE

1. Objeto	1
2. Normativa	1
3. Procedimiento	1
3.1. Condiciones climáticas	2
3.2. Condiciones generales	3
3.2.3. Pérdidas por orientación en inclinación.....	4
3.3. Mantenimiento instalaciones	5
3.3.1. Plan de vigilancia.....	6
4.1. Potencia necesaria	6
4.2. Paneles solares necesarios.....	7
4.2.1. Sistema funcionamiento paneles	7
4.2.2. Dimensionamiento instalación fotovoltaica	7
9. Bibliografía	13



1. Objeto

El presente anejo tiene como objeto realizar el diseño de una pequeña instalación fotovoltaica, con el fin de cubrir parte de las necesidades básicas en cuanto al suministro eléctrico del Depósito San Francisco, aprovechando así las perfectas condiciones climáticas que se sitúan en la zona y fomentando el autoabastecimiento y el empleo de energías renovables en las instalaciones.

2. Normativa

Dado que para un ámbito como el del diseño o rehabilitación de un depósito de abastecimiento no existen normativas específicas para el dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos, se podrá seguir como guía el Documento Básico HE de Ahorro de Energía del CTE. De esta manera se podrá emplear la Sección HE-5 “Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables”, en donde se hace referencia a la potencia mínima a instalar en función de los usos y de la instalación.

A su vez también se tendrán en cuenta:

- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (D. 842/2002, de 2 de agosto) e Instrucciones Complementarias ITC MIE-BT.
- Guía técnica de aplicación para instalaciones de energías renovables - Instalaciones fotovoltaicas – Gobierno de Canarias.

3. Procedimiento

A la hora de verificar la implantación del sistema fotovoltaico, se deberán seguir los siguientes pasos:



- a) Cálculo de la potencia a instalar.
- b) Análisis de las pérdidas.
- c) Cumplimiento de las condiciones de cálculo y dimensionado.
- d) Realizar labores de mantenimiento.

A lo largo de los cálculos, al considerar la potencia eléctrica, se considerará la potencia mínima, la cual podrá ampliarse.

Para determinar la potencia a instalar será necesario determinar los equipos e instalaciones con las que trabajará el depósito. Para ello se tendrá en cuenta:

INSTALACIÓN	POTENCIA BÁSICA (W)
Luminaria depósito	200
Equipos telegestión	450
Bombas equipo de filtrado	11500
TOTAL	12150

Tabla 1. Potencia básica equipos Depósito San Francisco.

De esta manera se requerirá de una potencia máxima de 13000 W, teniendo en cuenta la potencia básica y un pequeño margen.

En cuanto a la disposición de los módulos se ha de evitar las pérdidas por:

- a) Orientación e inclinación
- b) Sombras

3.1. Condiciones climáticas

Para el cálculo de los paneles es muy importante conocer las condiciones climáticas, de la zona de estudio, de esta manera para la zona de Puerto Santiago la Radiación Solar Global media diaria anual, sobre superficie horizontal (H) es de ¹:

LOCALIZACIÓN	RADIACIÓN SOLAR MEDIA ANUAL (kWh/m ²)
Puerto Santiago	5,3

Tabla 2. Radiación solar media anual sobre superficie horizontal (H).

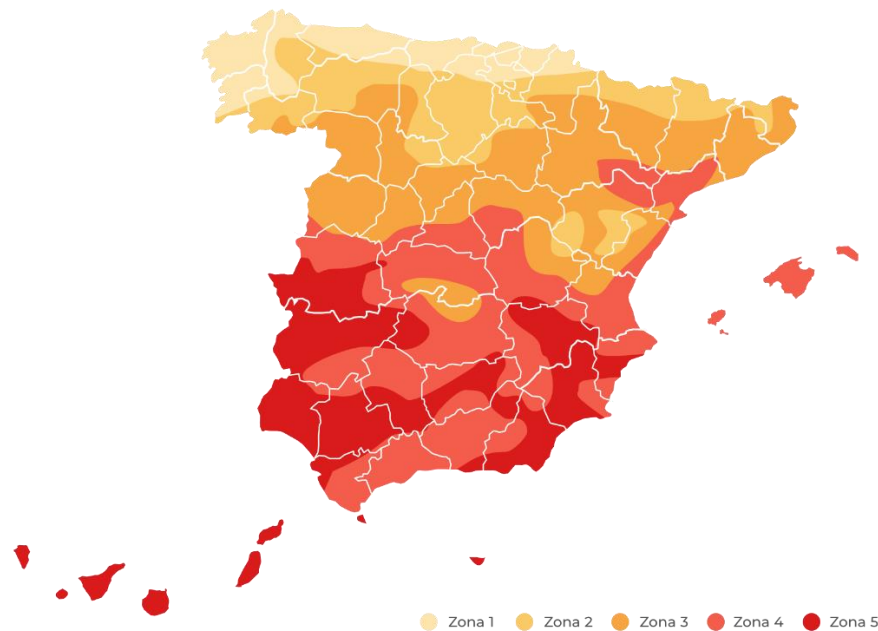


Ilustración 1. Mapa de radiación solar en España.

3.2. Condiciones generales

Un sistema solar fotovoltaico híbrido se encargará de:

- Captar la radiación solar.
- Generar corriente continua.
- Adaptarlo a las condiciones de la red.
- Almacenar el excedente que se genera y no se consume en baterías.

Los componentes encargados de realizar las labores mencionadas son:

- Sistema generador de paneles fotovoltaicos
- Módulo de baterías
- Inversor
- Elementos de gestión y control, de seguridad, cableado para la conexión entre dispositivos, equipos auxiliares...

La potencia pico o potencia máxima es aquella que entrega el módulo en condiciones



estándares de medida.

Serán de aplicación las condiciones técnicas que procedan del RD 1699/2011.

Todos los módulos han de satisfacer las especificaciones: UNE-EN 61215:1997 o UNE-EN 61646:1997. Además, deben estar certificadas por entidades nacionales.

El sistema de fijación permitirá las necesarias dilataciones térmicas.

3.2.1. Inversores

Los inversores han de cumplir las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.

Su potencia será como mínimo el 80% de la potencia pico real del generador fotovoltaico.

3.2.2. Protecciones y seguridad

Se ha de garantizar en todo momento la calidad del suministro y las directivas comunitarias de seguridad.

Los materiales situados a la intemperie tendrán al menos un grado de protección IP 65.

La instalación permitirá la desconexión y seccionamiento del inversor, para facilitar las tareas de mantenimiento.

3.2.3. Pérdidas por orientación en inclinación

En cuanto a las pérdidas por orientación e inclinación, deben existir unos límites de acuerdo con las pérdidas máximas previsibles.

Estas pérdidas se calcularán en función de:

- Ángulo de inclinación (β)
- Ángulo de azimut (α)

Se ha de disponer el ángulo del azimut dentro de unos límites de inclinación aceptables, de acuerdo con las pérdidas máximas respecto a la inclinación óptima establecida.

3.2.4. Pérdidas de radiación solar por sombra

Las pérdidas de radiación solar que experimenta una superficie debidas a sombras circundantes, se expresan como porcentaje de la radiación solar global que incidiría sobre la superficie mencionada.

El procedimiento se basa en comparar un perfil de obstáculo a la superficie de estudio con el diagrama de trayectoria del sol.

Los pasos son:

- Localización de los principales obstáculos que afectan a la superficie en función de las coordenadas de posición, azimut (ángulo de desviación con respecto al Sur) y elevación (ángulo de inclinación con respecto al plano horizontal). Se podrá usar un teodolito.
- Representación del perfil de obstáculos, en el que se muestra la banda de trayectorias del sol a lo largo de todo el año, válido para localidades de la Península Ibérica y Baleares (para las Islas Canarias el diagrama debe desplazarse 12° en sentido vertical ascendente)².

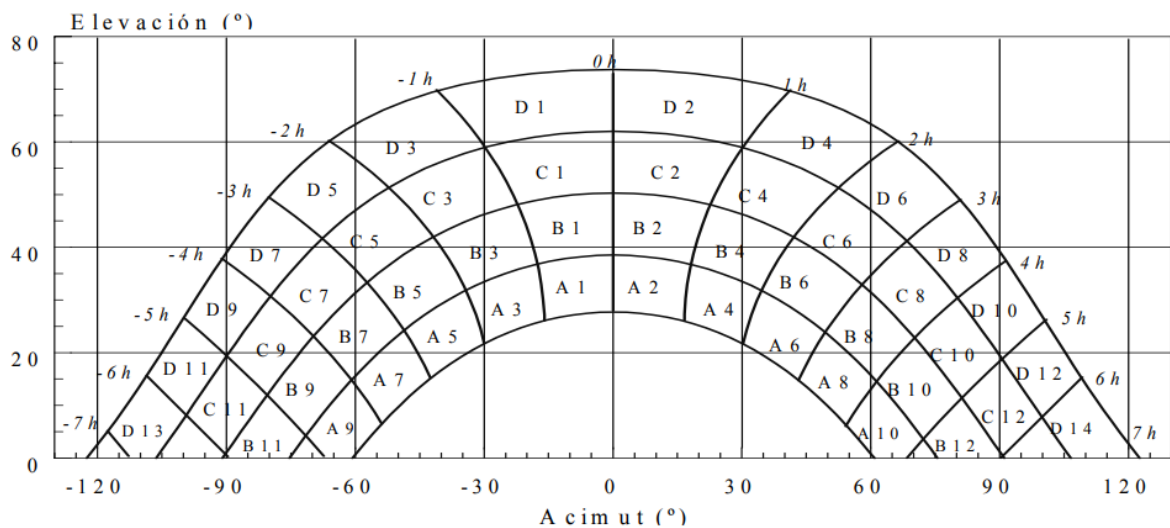


Ilustración 2. Diagrama de trayectorias del sol.

Cada porción del diagrama anterior, representa el recorrido del Sol en un cierto período de tiempo (una hora a lo largo de varios días).

La comparación del perfil de obstáculos con el diagrama de trayectoria del Sol permite calcular las pérdidas por sombreado de la irradiación solar que incide sobre la superficie, a lo largo del año.

3.3. Mantenimiento instalaciones

A lo largo de la vida útil de la instalación, deben realizarse las labores necesarias que aseguren su buen funcionamiento. De esta manera, se establecen, los pasos complementarios de actuación. Estos son:

- Plan de vigilancia.



- Plan de mantenimiento preventivo.

3.3.1. Plan de vigilancia

Son las operaciones que permiten asegurar que los valores obtenidos en la operación de la instalación, son los correctos.

3.3.2. Plan de mantenimiento preventivo

Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que permiten mantener la instalación dentro de los límites aceptables.

Debe realizarse por personal técnico competente.

El mantenimiento preventivo incluirá, al menos, una revisión semestral en la que se verifique:

- Comprobación de las protecciones eléctricas.
- Comprobación del estado de los módulos.
- Comprobación del estado del inversor.
- Comprobación del estado mecánico de: cables, terminales, pletinas, transformadores, ventiladores o extractores, uniones, reaprietes, limpieza.

4. Cálculos instalación fotovoltaica

4.1. Potencia necesaria

Se definirá como potencia básica, aquella que satisface las demandas mínimas del depósito. Tal y como se comentó en el Apartado 3 del siguiente anejo, se considerarán como servicios fundamentales:

- Luminaria depósito.
- Equipo telegestión.
- Bombas equipo de filtrado.

La potencia básica toma un valor de:

Potencia básica = 12150 W

Aunque para garantizar que el suministro será cubierto en su totalidad, se dimensionará la instalación teniendo en cuenta la potencia total que toma un valor de:

Potencia necesaria = 13000 W

4.2. Paneles solares necesarios

4.2.1. Sistema funcionamiento paneles

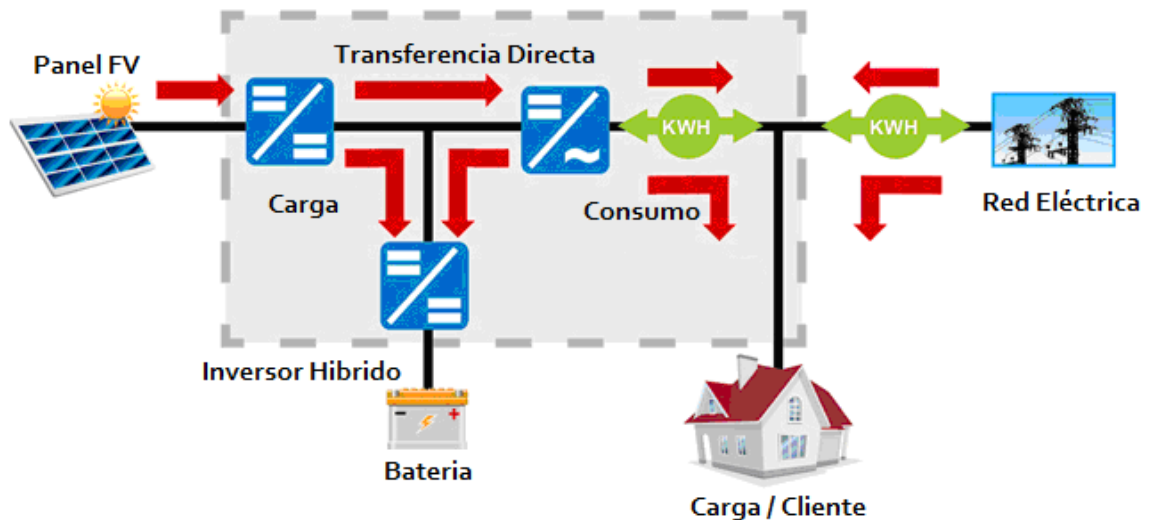


Ilustración 3. Estructura instalación fotovoltaica. Fuente: Energías Inteligentes ³.

El objetivo es transformar la luz solar en energía eléctrica continua de 12 V.

La electricidad debe acumularse en una batería para consumirse en períodos de poca irradiación solar.

Entre los paneles y la batería es necesario disponer de un regulador de carga, para que cuando la batería se cargue el regulador cierre el aporte de energía desde los paneles a la batería, para evitar la sobrecarga y así se acorte su vida útil.

El inversor pasa la corriente continua a alterna a 230 V y 50 Hz, en forma senoidal pura que es el estándar eléctrico en España.

4.2.2. Dimensionamiento instalación fotovoltaica

Para el dimensionamiento de la instalación fotovoltaica, será necesario conocer los consumos eléctricos, siendo nuevamente estos:

- **Potencia básica = 12150 W**
- **Potencia necesaria = 13000 W**



A partir del consumo energético teórico E_T (W·h), debemos calcular el consumo energético total E (W·h), necesario para hacer frente a los múltiples factores de pérdidas que pueden existir en la instalación:

$$E = \frac{E_T}{R}$$

Donde R es el parámetro de rendimiento global de la instalación, quedando este definido como:

$$R = (1 - K_b - K_c - K_v) \cdot \left(1 - \frac{K_a \cdot N}{P_d}\right)$$

Los factores de la ecuación anterior son:

- K_b = Coeficiente de pérdidas por rendimiento del acumulador, está entre 0,05 y 0,1.
- K_c = Coeficiente de pérdidas en el convertidor, entre 0,05 y 0,1.
- K_v = Coeficiente de pérdidas varias, entre 0,05 y 0,15.
- K_a = Coeficiente de autodescarga diaria, entre 0,002 y 0,012.
- N = número de días de autonomía de la instalación.
- P_d = Profundidad de descarga diaria de la batería. No excederá el 80% (referida a la capacidad nominal del acumulador).

Dando los valores, $K_b = 0,1$, $K_c = 0,05$, $K_v = 0,1$, $K_a = 0,005$, $N = 1$ y $P_d = 0,8$, se obtiene un valor de rendimiento:

$$R = (1 - 0,1 - 0,05 - 0,1) \cdot \left(1 - \frac{0,005 \cdot 2}{0,8}\right) = 0,74$$

De esta manera, el valor de consumo energético real (E) queda tal que:

$$E = \frac{13000 \text{ W} \cdot \text{h}}{0,74} = 17568 \text{ W} \cdot \text{h}$$

A partir de los cálculos obtenidos, se tomará el tipo de baterías que mayores prestaciones tenga con las necesidades del sistema, considerando que se trata de una instalación fotovoltaica híbrida.

Una vez determinadas las baterías, se calcularán los paneles solares necesarios para la instalación. Para ello será necesario conocer, a partir de los valores estadísticos históricos de la

zona, el valor de la irradiación solar diario media en una superficie inclinada H ($\text{kWh}/\text{m}^2/\text{día}$) de la zona de estudio.

Los datos de irradiación solar, se podrán obtener a través del Visor de Grafcan. A continuación, se muestran los datos mensuales medios, tal que:

MES	H ($\text{kWh}/\text{m}^2/\text{día}$)
ENERO	3,746
FEBRERO	4,414
MARZO	5,724
ABRIL	6,105
MAYO	6,869
JUNIO	7,045
JULIO	6,997
AGOSTO	6,319
SEPTIEMBRE	5,701
OCTUBRE	4,685
NOVIEMBRE	3,835
DICIEMBRE	3,424
PROMEDIO	5,405

Tabla 3. Valores irradiación Puerto Santiago. Fuente: GRAFCAN.

Las horas de pico solar HPS (h), son las horas de luz solar por día equivalentes, pero definidas a una base de irradiancia I (kW/m^2) constante de $1 \text{ kW}/\text{m}^2$, a la cual está siempre medida la potencia de los paneles solares. Es un modo de estandarizar la curva diaria de irradiancia solar:



Ilustración 4. Curva diaria irradiancia solar. Fuente: Wikipedia ⁴.

El área definida por el rectángulo (irradiancia en base a las horas de pico solar) es igual al área definida por la curva horaria de irradiancia real.



La irradiación H (kW/m^2) es igual al producto de la irradiancia de referencia I ($1 \text{ kW}/\text{m}^2$) por las horas de pico solar HPS (h). Luego los valores numéricos de la irradiación y las horas de pico solar son iguales.

$$H \left(\frac{\text{kW}}{\text{m}^2} \right) = I \left(1 \frac{\text{kW}}{\text{m}^2} \right) \cdot HPS \text{ (h)}$$

Mediante la ecuación anterior, podemos establecer como los valores de la tabla de los H ($\text{kWh}/\text{m}^2/\text{día}$), permanecen invariable.

Los paneles solares producen una energía eléctrica durante todo el día equivalente a solo las horas de pico solar operando a su máxima potencia. Esa máxima potencia es el principal parámetro que define un panel solar, siendo uno de los principales parámetros de diseño.

En el mercado hay paneles solares de distintas potencias, medidas en vatios. Esta variedad se ajusta a la demanda de energía que cada uno necesite. Así mismo, los paneles pueden ser de diferentes calidades, según las celdas cristalinas de silicio semiconductor de las que están formados, bien sean monocristalinas (las más eficientes y caras), policristalinas (menos eficientes, pero más baratas) o amorfas (poco eficientes pero muy baratas).

Para el Depósito San Francisco, se optará por un sistema de paneles fotovoltaicos, con las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS	VALORES	UNIDADES
Potencia máxima	455	W
Tensión a máxima potencia (V_{mp})	41,82	V_{mp}
Intensidad a máxima potencia (I_{mp})	10,88	A
Intensidad de cortocircuito (I_{sc})	11,41	A
Tensión en circuito abierto (V_{oc})	49,85	V
Eficiencia	20,40	%

Tabla 4. Características paneles.

De esta manera, para determinar el número de paneles NP necesarios, se calcula del siguiente modo:

$$NP = \frac{E}{0,9 * Wp * HPS}$$

Donde Wp (W) es la potencia pico de cada uno de los paneles.



De nuevo tomando el valor medio de HPS, se obtiene un valor de:

$$NP = \frac{17568}{0,9 \cdot 455 \cdot 5,405} \approx 8 \text{ paneles}$$

Por tanto, debemos destacar como con 8 paneles se cubriría la demanda diaria, pero como se quieren tener garantías de que el suministro eléctrico satisfecho durante 2 días (N=2), se emplearán **NP=16 paneles**.

Para comprobar el funcionamiento adecuado de los paneles propuestos, se calculará el factor de utilización o cobertura solar del mes “x” (Fx) de la instalación. Este factor de utilización, es la relación entre la energía fotovoltaica disponible y la energía consumida, siendo este:

$$F_x = \frac{\text{Energía disponible}}{\text{Energía consumida}} = \frac{NP \cdot 0,9 \cdot W_p \cdot HPS_i}{E}$$

A continuación, se muestran los resultados obtenidos a partir de la ecuación anterior, en función del mes, siendo estos:

MES	F
ENERO	0,699
FEBRERO	0,823
MARZO	1,067
ABRIL	1,138
MAYO	1,281
JUNIO	1,314
JULIO	1,305
AGOSTO	1,178
SEPTIEMBRE	1,063
OCTUBRE	0,874
NOVIEMBRE	0,715
DICIEMBRE	0,638

Tabla 5. Factor de utilización por mes.

Sustituyendo el valor medio, se obtiene:

$$F_x = \frac{16 \cdot 0,9 \cdot 455 \cdot 5,405}{(17568 \cdot 2)} \approx 100\%$$

De esta manera, se puede establecer, como la potencia real consumida va a ser menor, y teniendo en cuenta, que la potencia básica también es menor, no existirán problemas en el suministro.



En cuanto a las baterías se dispondrán 5 baterías de litio en serie, con una capacidad de almacenamiento de 12,8 kW/h, que, junto al sistema híbrido mediante la conexión a red, permitirán abastecer las instalaciones del depósito.

En cuanto a la orientación de los paneles, se establece, como estos deberán estar orientados al Sur, (permitiéndose pequeñas tolerancias en su emplazamiento) y con un inclinación cercana a los 27°. Los paneles se situarán sobre la estructura de almacenamiento de materiales y equipos de filtrado, y para su fijación se empleará una estructura de aluminio anodizado y acero inoxidable.

Para obtener las condiciones de orientación e inclinación, se ha considerado el “Photovoltaic Geographical Information System”, el cual pertenece a la Unión Europea ⁵.

Finalmente, para seleccionar el inversor sería vital emplear la potencia instantánea máxima que demanda la instalación. En este caso, la potencia instantánea máxima es de unos 13000 W. Por lo que se seleccionará un inversor que pueda trabajar a una potencia igual o superior a la anterior, por lo tanto, la potencia nominal de salida será de 13500W. Se ha sobredimensionado para cumplir con los posibles picos de demanda.

El cableado a la intemperie entre los paneles solares y el resto de equipos, se realizará con una sección de 6 mm².



9. Bibliografía

1. Soto, S. Mapa de radiación solar en España: tablas por provincias. Roams.
<https://energia.roams.es/energia-renovable/energia-solar/radiacion-solar-espana/>
2. CTE Sección HE 4. COIT.
https://www.coit.es/system/files/link_group/he_4_contribucion_solar_minima_de_agua_caliente_sanitaria_f5b0c222.pdf
3. Sistemas Híbridos. Principio de funcionamiento y preguntas frecuentes. Energías Inteligentes.
<http://www.energiasinteligentes.com/noticias/9/sistemas-hibridos-principio-de-funcionamiento-y-preguntas-frecuentes>
4. Hora solar pico. (s. f.). Wikipedia, la enciclopedia libre.
https://es.wikipedia.org/wiki/Hora_solar_pico
5. PVGIS Photovoltaic Geographical Information System. EU Science Hub.
https://joint-research-centre.ec.europa.eu/pvgis-photovoltaic-geographical-information-system_en



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO, UBICADO
EN EL T.M. DE SANTIAGO DEL TEIDE

Documento N°1

Anejo N°9: Dimensionamiento de firmes

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

Autor/es: Víctor Alfonso Tabares Yllada

Tutor/es: Jéssica Rodríguez Martín

Septiembre de 2022



ÍNDICE

1. Objeto	1
2. Situación previa.....	1
3. Justificación de la solución adoptada	4
4. Descripción de las obras	5
4.1. Vía circulación entre fincas	5
4.2. Zona de estacionamiento.....	6
5. Disponibilidad de los terrenos y coordinación con otros organismos	7
6. Otras consideraciones	7
7. Fotografías zona de actuación.....	8
8. Bibliografía	9

1. Objeto

El presente anejo tiene como objeto dimensionar la sección del firme que se dispondrá en la zona de estacionamiento del Depósito San Francisco, tras nivelar y explanar la zona de actuación. Para la elaboración del mismo se tendrán en cuenta la Norma 6.1-IC (Secciones de firme) de la Dirección General de Carreteras, y el Artículo 542 y 543 del PG3.

2. Situación previa

Como ya se ha mencionado, el Depósito San Francisco está ubicado en el término municipal de Santiago del Teide, concretamente en la carretera TF-47, a la altura del km 19. Se accede al mismo desde una pista destinada al transporte entre fincas, actualmente asfaltada, la cual dispone de un acceso hacia la zona de estacionamiento, en la cual se empleará una parte para la construcción de una estructura de almacenamiento y alojamiento de los equipos de filtrado y la otra para el estacionamiento de los vehículos que accedan al depósito.



Ilustración 1. Acceso al Depósito San Francisco. Fuente: GRAFCAN.

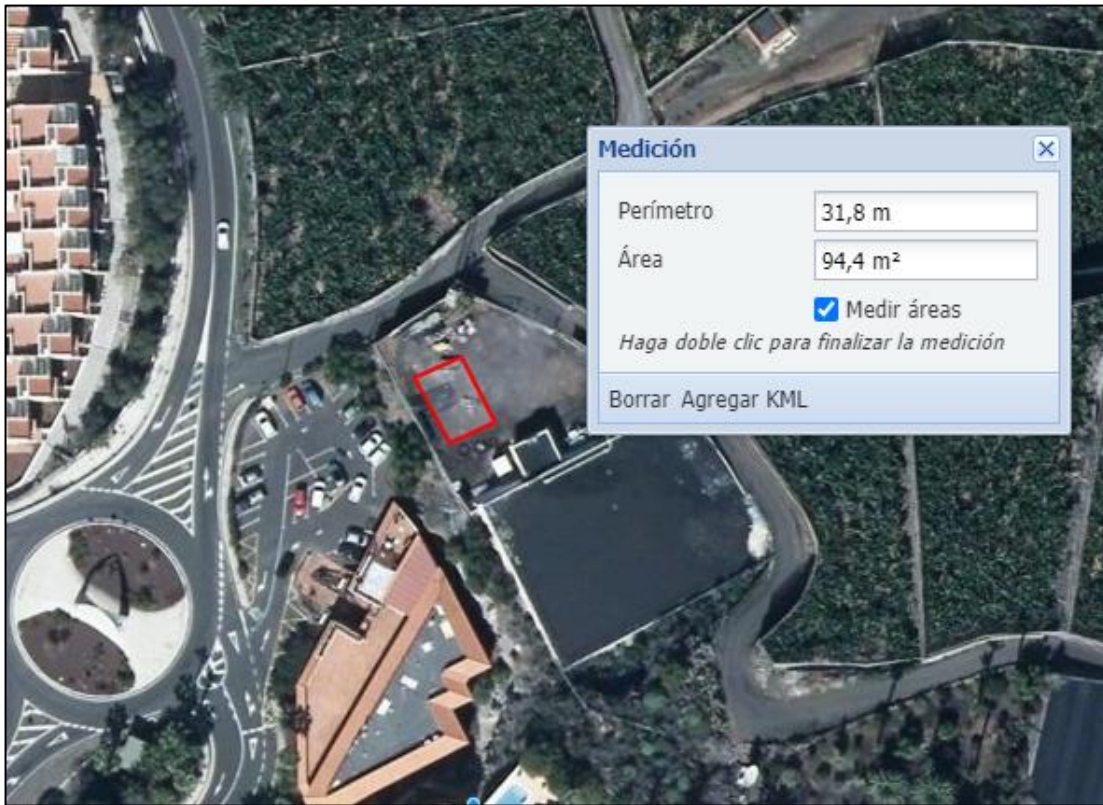


Ilustración 2. Localización estructura almacenamiento y alojamiento equipos de filtración. Fuente: GRAFCAN.



Ilustración 3. Superficie zona estacionamiento actual total. Fuente: GRAFCAN.

De esta manera, para obtener la superficie de estacionamiento a dimensionar, solamente será necesario realizar la diferencia entre:

Superficie estacionamiento a dimensionar = Superficie estacionamiento actual total – Superficie estructura almacenamiento

$$618,8 \text{ m}^2 - 94,4 \text{ m}^2 = 524,4 \text{ m}^2$$

Y se obtendrá una superficie de estacionamiento a dimensionar de 524,4 m².

Por otro lado, también será necesario dimensionar el firme que se dispondrá en la pista destinada al transporte entre fincas, debido a la ejecución de una zanja para la retirada de la conducción de entrada proveniente del Depósito Hoya las Piedras 2, y posterior colocación de la conducción de entrada al sistema de filtración de la Galería los Frontones.



Ilustración 4. Longitud tramo en zanja conducciones. Fuente: GRAFCAN.

Teniendo en cuenta que la zanja, en la zona en la que se encontrará el paquete del firme, contará con una anchura de 0,65 m, se puede establecer como la superficie a dimensionar será de 27 m².

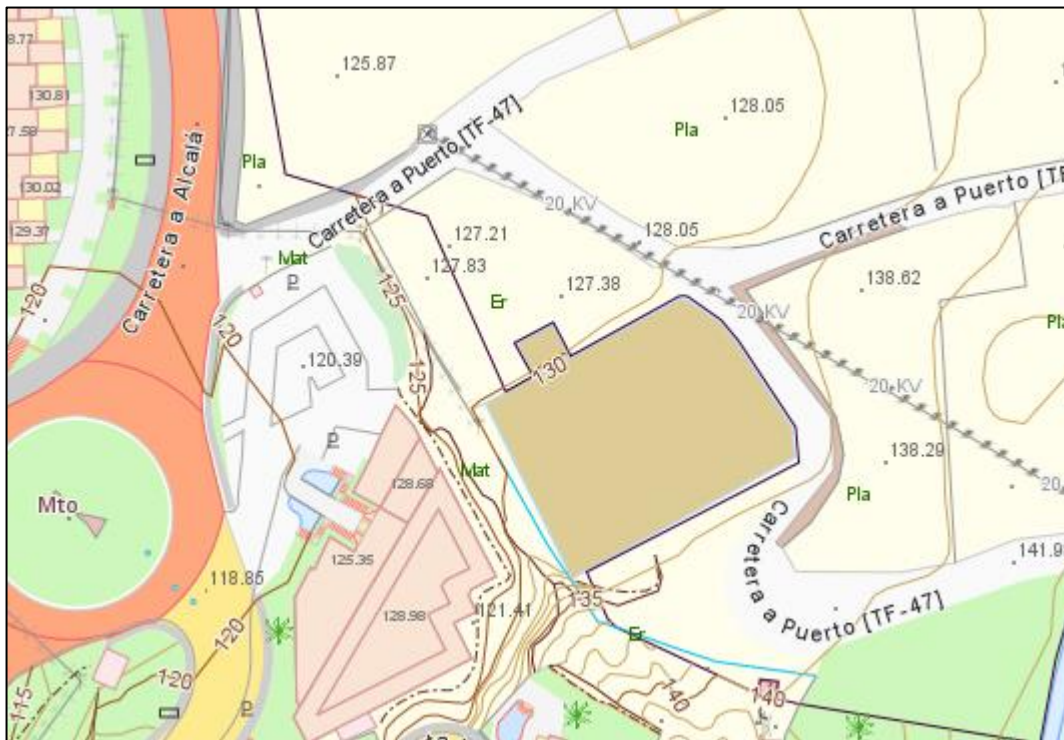


Ilustración 5. Mapa topográfico integrado Depósito San Francisco. Fuente: GRAFCAN.

Tal y como se puede observar en la ilustración 5, la zona de estacionamiento es en su totalidad llana, uniforme y sin obstáculos, mientras que la pista destinada al transporte entre fincas el terreno presenta mayor desnivel, aunque sigue siendo uniforme y no cuenta con obstáculos.

La zona de estacionamiento dispone en su superficie de un conjunto de capas granulares, mientras que la pista ya se encuentra pavimentada, pero será necesario retirar parte del pavimento para a continuación reponerlo de nuevo.

Mediante la ejecución de estos trabajos se pretende facilitar y mejorar el depósito, desde el punto de vista de la accesibilidad y la comodidad. Dotando así tanto a operarios como a proveedores, de un firme seguro y en perfectas condiciones para desarrollar las labores de mantenimiento.

3. Justificación de la solución adoptada

Se hace necesario realizar el dimensionamiento del firme en la zona de estacionamiento para dotarlo de una adecuada capa de rodadura, al igual que es necesario reponer el firme retirado en la pista pavimentada tras la ejecución de la zanja.

Actualmente las aguas pluviales no son evacuadas, por lo que estas en función de la intensidad se infiltran o se evaporan en el terreno. Tras estudiar la solución a adoptar, será necesario dotar



a la capa de rodadura con una ligera pendiente, la cual permita una correcta evacuación de las aguas pluviales hacia la pista pavimentada, la cual deriva a la red de pluviales situada en la carretera principal de acceso.

4. Descripción de las obras

Debido al trazado de entrada al depósito, como de la anchura del mismo, se establece como tanto en la zona de estacionamiento, como en la pista que discurre hacia otras fincas circulará algún camión considerado de tráfico pesado, con una baja intensidad, por ello y considerando tanto la norma 6.1-IC como el PG-3, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

4.1. Vía circulación entre fincas

1°. Colocación de base de zahorra artificial, con un espesor de 20 cm, compactada al 100 % del PM.

2°. Riego de imprimación de emulsión bituminosa, cuyas características serán:

TIPO DE EMULSIÓN	DOTACIÓN (Kg/m ²)	DOTACIÓN DE ÁRIDO DE COBERTURA (l/m ²)
C60BF4IMP	1,2	4-6

Tabla 1. Tipo de emulsión bituminosa / Vía de circulación entre fincas.

3°. Capa de rodadura de aglomerado asfáltico en caliente, de 5 cm de espesor, cuyas características serán:

MEZCLA BITUMINOSA	DESIGNACIÓN LIGANTE HIDROCARBONADO	DOTACIÓN MÍNIMA LIGANTE
AC16surf50/70D	50/70	4,50%

Tabla 2. Tipo de mezcla bituminosa / Vía de circulación entre fincas.

De esta manera las partidas presupuestarias que se tendrán que tomar en cuenta son:

- Base de zahorra artificial colocada con medios mecánicos y compactado del material al 100% del P.M, con un volumen de 5,4 m³ (41,5 m x 0,65 m x 0,2 m).

- Riego de imprimación de emulsión bituminosa C60BF4 IMP, con una dotación de 1,2 Kg/m², en una superficie de 27 m² (41,5 m x 0,65 m).

- Capa de rodadura de aglomerado asfáltico en caliente, AC16surf50/70D, extendido y compactado al 97% Marshall, con un volumen de 1,35 m³ (41,5 m x 0,65 m x 0,05 m) y una densidad de 2,4 Tn/m³, con 3,24 Tn.



De esta manera, la sección del firme queda definida, tal que:

CAPA	ESPESOR (cm)	MATERIAL
Rodadura	5	AC16surf50/70D
Riego de imprimación C60BF4IMP (Dot. 1,2 kg/m ²)		
Zahorra artificial	20	ZA-0/20

Tabla 3. Sección firme vía de circulación entre fincas.

4.2. Zona de estacionamiento

- 1°. Excavación de 25 cm de las capas granulares ubicados en la zona de estacionamiento.
- 2°. Refino y compactación de capas inferiores.
- 3°. Colocación de base de zahorra artificial, con un espesor de 20 cm, compactada al 100 % del PM.
- 4°. Riego de imprimación de emulsión bituminosa, cuyas características serán:

TIPO DE EMULSIÓN	DOTACIÓN (Kg/m ²)	DOTACIÓN DE ÁRIDO DE COBERTURA (l/m ²)
C60BF4IMP	1,2	4-6

Tabla 4. Tipo de emulsión bituminosa / Zona de estacionamiento.

- 5°. Capa de rodadura de aglomerado asfáltico en caliente, de 5 cm de espesor, cuyas características serán:

MEZCLA BITUMINOSA	DESIGNACIÓN LIGANTE HIDROCARBONADO	DOTACIÓN MÍNIMA LIGANTE
AC16surf50/70D	50/70	4,50%

Tabla 5. Tipo de mezcla bituminosa / Zona de estacionamiento.

De esta manera las partidas presupuestarias que se tendrán que tomar en cuenta son:

- Excavación en el terreno granular, de 25cm de profundidad, con un volumen de 131,3 m³ (525 m² x 0,25 m).
- Refino y compactación de la explanada, con una superficie de 525 m².
- Colocación de base de zahorra artificial, con un espesor de 20 cm, compactada al 100 % del PM, con un volumen de 105 m³.



- Riego de imprimación de emulsión bituminosa C60BF4 IMP, con una dotación de 1,2 Kg/m², en una superficie de 525 m².

- Capa de rodadura de aglomerado asfáltico en caliente, AC16surf50/70D, extendido y compactado al 97% Marshall, con un volumen de 26,25 m³ (525 m² x 0,05 m) y una densidad de 2,4 Tn/m³, con 63 Tn.

De esta manera, la sección del firme queda definida, tal que:

CAPA	ESPESOR (cm)	MATERIAL
Rodadura	5	AC16surf50/70D
Riego de imprimación C60BF4IMP (Dot. 1,2 kg/m ²)		
Zahorra artificial	20	ZA-0/20

Tabla 6. Sección firme zona de estacionamiento.

5. Disponibilidad de los terrenos y coordinación con otros organismos

En la actualidad el depósito San Francisco se sitúa en suelos de titularidad municipal, por lo que en lo referido a lo zona de estacionamiento existe plena disposición de los terrenos, y las obras no plantean ampliaciones ni modificaciones de ningún tipo, solo el acondicionamiento del mismo. En el caso de la vía destinada a la circulación entre fincas, se puede establecer como esta también es de titularidad municipal, por lo que tampoco existen problemas a la hora de realizar las obras pertinentes, aunque se deberá garantizar el paso de vehículos durante la ejecución de las mismas, debiendo ser notificados los propietarios y afectados de los terrenos situados alrededor.

6. Otras consideraciones

A la vista de las características de las obras no es necesario realizar estudios hidrológicos e hidráulicos, no estando afectados los tramos por elementos de drenaje que precisen la construcción, reforma o reparación de los mismos en la plataforma del camino.

Tampoco será necesario realizar cálculos estructurales debido a que las obras de mejora solo consisten en mejoras de la capa de rodadura de la zona de estacionamiento y de la vía de circulación entre fincas.

7. Fotografías zona de actuación



Ilustración 6. Vía circulación entre fincas.

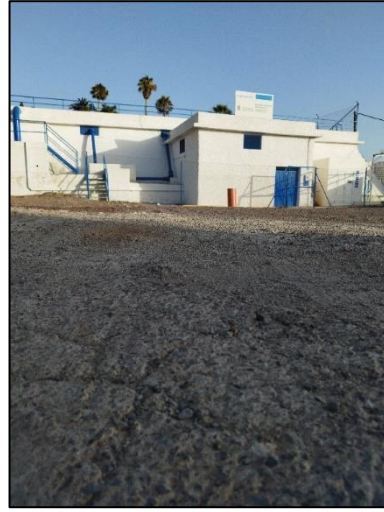


Ilustración 7. Cota terreno zona de estacionamiento.



Ilustración 8. Capas granulares zona de estacionamiento.



8. Bibliografía

1. NORMA 6.1-IC. MITMA.

https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/1010100.pdf

2. PG-3. Parte 5ª. Firmes y pavimentos. MITMA.

https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/comodin/recursos/pg-3_parte_5.pdf



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO, UBICADO
EN EL T.M. DE SANTIAGO DEL TEIDE

Documento N°1

Anejo N°10: Otros trabajos

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

Autor/es: Víctor Alfonso Tabares Yllada

Tutor/es: Jéssica Rodríguez Martín

Septiembre de 2022



ÍNDICE

1. Objeto	1
2. Otros trabajos.....	1
2.1. Retirada zahorra en los techos del depósito.....	1
2.2. Ejecución de zanjas	1
2.3. Pintura exterior depósito	3
2.4. Cartelería exterior	3
2.5. Señalización e identificación de conducciones	5
2.6. Sistema de intrusión y videovigilancia.....	5
2.6.1. Sistema de intrusión.....	5
2.6.2. Sistema de videovigilancia.....	7
3. Bibliografía	9

1. Objeto

El presente anejo tiene como objeto analizar, describir los diferentes procedimientos para llevar a cabo el resto de las obras incluidas en el proyecto. De esta manera, se justificarán los trabajos a realizar en forjados, fachadas, conducciones, perímetro del depósito...

2. Otros trabajos

2.1. Retirada zahorra en los techos del depósito

Consistirá en la retirada de la capa de protección formada por 10 cm de espesor de grava en la cubierta del Depósito San Francisco. Esta se llevará a cabo con medios manuales, mediante el llenado en bolsas plásticas y posterior carga manual o contenedor para ser llevado a la planta de gestión de residuos. En función de las condiciones en las que se encuentre la misma, podrá destinarse en otras labores de la obra.

2.2. Ejecución de zanjas

Tal y como se puede observar en el Anejo N°6, será necesario reordenar las conducciones de entrada al Depósito San Francisco. Para ello, se ejecutará una zanja tanto en la vía de circulación entre fincas, como en la zona de estacionamiento, para retirar las conducciones actuales, e introducir nuevas conducciones hacia el sistema de filtración.



Ilustración 1. Ejecución zanjas.



Tal y como se muestra en la imagen superior los trazados en color azul, representan las zanjas en las que se dispondrá una sola conducción, mientras que el trazado en color verde, representa la zanja en la que se dispondrán las dos conducciones paralelas de entrada al sistema de filtración.

De esta manera la descripción de las obras será:

- 1°. Ejecución zanja con medios mecánicos hasta una profundidad de 1 metro y retirada conducciones (sólo donde se encuentren).
- 2°. Colocación cama de material granular y relleno seleccionado compactado al 95% del PM.
- 3°. Colocación nuevas conducciones hacia el sistema de filtración.
- 4°. Puesta en obra de relleno seleccionado compactado al 95% del PM y de una zona no compactada sobre la directriz de las conducciones.
- 5°. Colocación relleno natural compactado al 100% del PM.

En las actuaciones previstas, se considera la gestión de residuos.

De esta manera las partidas presupuestarias que se tendrán que tomar en cuenta son:

VÍA CIRCULACIÓN ENTRE FINCAS / 1 CONDUCCIÓN	
DESCRIPCIÓN MATERIALES	VOLUMEN MATERIAL (m3)
Ejecución zanja en terreno compacto	20
Cama de material granular	0,7
Relleno seleccionado y compactado al 95% del PM	0,5
Relleno seleccionado y compactado al 95% del PM	7
Zona no compactada	2,5
Relleno natural compactado al 100% del PM	4,2

Tabla 1. Vía circulación entre fincas / 1 conducción.

ZONA DE ESTACIONAMIENTO / 1 CONDUCCIÓN	
DESCRIPCIÓN MATERIALES	VOLUMEN MATERIAL (m3)
Ejecución zanja en terreno compacto	10
Cama de material granular	0,5
Relleno seleccionado y compactado al 95% del PM	0,3
Relleno seleccionado y compactado al 95% del PM	5
Zona no compactada	1,75
Relleno natural compactado al 100% del PM	3

Tabla 2. Zona de estacionamiento / 1 conducción.

ZONA DE ESTACIONAMIENTO / 2 CONDUCCIONES	
DESCRIPCIÓN MATERIALES	VOLUMEN MATERIAL (m3)
Ejecución zanja en terreno compacto	17
Cama de material granular	0,9
Relleno seleccionado y compactado al 95% del PM	0,45
Relleno seleccionado y compactado al 95% del PM	9
Zona no compactada	3
Relleno natural compactado al 100% del PM	5

Tabla 3. Zona de estacionamiento / 2 conducciones.

2.3. Pintura exterior depósito

Se llevará acabo el pintado de la fachada exterior del depósito con pintura acrílica de color blanco mate, indicada para el revestimiento de fachadas y muros. Se llevará a cabo mediante la aplicación del producto con rodillo y brochas en varias capas. Para ello será necesario de personal especializado y de escaleras y andamios adaptados para realizar las labores a distintas alturas. Para su correcto empleo se seguirá la Norma UNE-EN 1062, la cual se encarga de clasificar los materiales y recubrimientos para la conservación, decoración y protección de albañilería exterior y hormigón.



Ilustración 2. Situación zonas perímetro del depósito San Francisco.

2.4. Cartelería exterior

Entre las mejoras también se encuentra, la renovación y colocación de nueva cartelería exterior, situada en el perímetro del depósito, dado el deterioro que sufre la misma. Tal y como se puede observar en la imagen a continuación:



Ilustración 3. Cartelería deteriorada depósito San Francisco.

De esta manera, será necesario solicitar la creación de nueva cartelería, la cual presente algunas mejoras de cara a los usuarios que puedan frecuentar alrededor del depósito o quieran obtener información del mismo. Entre estas mejoras se encuentran la implantación de un Código QR, en el cual se pueda obtener información en tiempo real de los caudales de entrada y salida, de las presiones, de la capacidad del depósito, de la calidad del agua...



Ilustración 4. Formato nueva cartelería a implantar.

Esta tomará unas dimensiones de 30 x 20 cm y estará hecha con una panel de metacrilato, la cual es resistente a los impactos, intemperie, inclemencias climáticas y los rayos ultravioleta, causantes del amarilleo y pérdida de color de los carteles tradicionales.

2.5. Señalización e identificación de conducciones

Se considerará como mejora, la implantación de un sistema de reconocimiento e identificación de conducciones, en las que poder situar las conducciones tanto a la entrada como a la salida del depósito. Se considerarán pequeñas “etiquetas” de tamaño 10 x 4 cmm, con el logo del gestor de la instalación, el nombre del depósito y el nombre de la entrada o salida, además de contar nuevamente con un pequeño código QR, en el que poder identificar las características de la conducción, tal que, materiales, caudales de entrada o salida, procedencia y calidad del agua en el caso de las entradas... Estas estarán hechas de por una película de material plástico reciclado, que será capaz de soportar las inclemencias meteorológicas y los rayos UV. Contará a su vez con una banda adhesiva en su parte posterior, para situarla sobre la conducción a identificar.

A continuación, se muestra un modelo de ejemplo:



Ilustración 5. Etiqueta para señalizar e identificar conducciones.

2.6. Sistema de intrusión y videovigilancia

2.6.1. Sistema de intrusión

Se empleará un sistema de intrusión para mejorar las condiciones de seguridad del recinto. De esta manera se situarán los equipos de captación, procesamiento y almacenamiento de información, dentro de la cámara de válvulas. A su vez desde el interior de la misma se dispondrá de un teclado de pánico, fuego o emergencia médica con comunicación directa con los servicios de emergencia y seguridad de la zona. En el exterior se dispondrán 5 sensores magnéticos, situados en las 2 puertas de acceso al depósito (Puerta principal y puerta de entrada al forjado del depósito), en las 2 puertas que se situarán en la estructura de almacenamiento y 1 en la puerta situada en la cámara de válvulas. A su vez se situarán 4 sensores PIR (Pasivo Infrarrojo), 2 de ellos se situarán en los exteriores de la cámara de válvulas y otros 2 en los

exteriores de la estructura de almacenamiento y alojamiento de equipos de filtrado. Finalmente se contará con una sirena exterior con potencia sonora de 107 dB, con capacidad de funcionamiento, tanto para alarmas de intrusión, como para alarmas por incendio o por fugas de agua.

De esta manera el sistema de intrusión estará formado por:



Ilustración 6. Central híbrida VESTA de hasta 320 zonas ¹.



Ilustración 6. Teclado vía radio VESTA ².



Ilustración 7. Detector PIR vía radio VESTA by Climax ³.



Ilustración 8. Contacto magnético vía radio VESTA by Climax ⁴.



Ilustración 9. Sirena de exterior vía radio VESTA ⁵.

Finalmente, observando los planos se puede observar la disposición de los distintos elementos alrededor del depósito.

2.6.2. Sistema de videovigilancia

Se proyecta un sistema de videovigilancia que permitirá la supervisión del depósito, basado en cámaras a color de tecnología IP.

Las cámaras se proyectan para supervisar:

- Puerta principal de entrada al depósito.
- Puerta secundaria de entrada al forjado del depósito.
- Estructura de almacenamiento de materiales y alojamiento de equipos de filtrado.
- Zona perimetral del depósito.
- Forjado y vallado del depósito.

Se dispondrán de un total de 4 cámaras con tecnología IP, a color, codificación de vídeo H.265, compatible ONVIF, con óptica fija de 2,8 mm (102°) y resolución 1080p a 25ips con carcasa IP67. Se instalarán en el exterior, en los extremos de la cámara de válvulas, y en el forjado del depósito mediante la implantación de postes.

La conexión a la red de comunicaciones se realizará, en caso de distancia a la electrónica de red inferior a 90m, mediante cable U/UTP Cat6 con cubierta rígida libre de halógenos y baja emisión de humos (LSZH).

La alimentación eléctrica se realizará mediante tecnología PoE desde el switch más cercano mediante el propio cable U/UTP.

El monitoreo de las imágenes en tiempo real, así como de las secuencias almacenadas se podrá realizar tanto desde la cámara de válvulas como desde los dispositivos móviles.

Se instalará un videograbador en el armario rack de la sala de instalaciones del aparcamiento, en el denominado repartidor principal. El videograbador de capacidad hasta 8 cámaras y capacidad de 1Tb permitirá el almacenamiento y visualización de las imágenes en local durante un plazo máximo de 15 días.

A su vez, se aplicará lo dispuesto en la legislación vigente:

- Ley Orgánica de Protección de Datos.
- Reglamento General de Protección de Datos europeo.

De esta manera el sistema de videovigilancia estará formado por:



Ilustración 9. NVR IP Dahua de 8 canales ⁶.



Ilustración 10. Cámara bullet IP Dahua ⁷.



Ilustración 11. Disco Duro 1TB VideosurveII ⁸.



Ilustración 12. Cable UTP CAT6 ⁹.

Finalmente, observando los planos se puede observar la disposición de los distintos elementos alrededor del depósito.



3. Bibliografía

1. YTSsecurity - VESTA-113 Vesta - Tu tienda de seguridad.
<https://ytssecurity.com/producto/vesta-113-vesta/>
2. Orbita Digital. (2019, 1 octubre). Vesta by Climax KP-39B-F1 Teclado vía radio VESTA.
<https://www.orbitadigital.com/es/seguridad/intrusion/vesta/19049-kp-39b-f1.html>
3. Orbita Digital. (2019, 1 octubre). Vesta IR-16SL-F1 VESTA radio PIR detector.
<https://www.orbitadigital.com/en/cctv/alarms/vesta/accessories/27915-ir-16sl-f1.html>
4. Mini Door / Window Contact – Vesta Australia. Vesta.
<https://vestaaustralia.com.au/products/mini-door-window-contact/>
5. Climax. New bx23
<https://www.climax.com.tw/new/bx23.php>
6. Tel2U. *Dhi-nvr4208-8p-4ks2 / l*.
<https://www.tel2u.com/videocamaras/dhi-nvr4208-8p-4ks2-1-6939554981609-2249870.html>
7. Cámara bullet IP Dahua StarLight con Smart IR de 30 m para exterior - DAHUA-2002-FO - IPC-HFW2431S-S-S2 | By Demes. By Demes Group.
https://bydemes.com/es/productos/cctv/camaras-ip/bullet/IPC-HFW2431S-S-S2_DAHUA-2002-FO_pid11838
8. Amazon.com: Disco duro Western Digital (WD) BLUE Desktop de 1 TB (1 terabyte) de 3,5 pulgadas, 5400 ~ 7200 RPM, SATA3 (6,0 GB/s), caché de 64 MB, ideal para aplicaciones PC/Mac/CCTV/NAS/DVR/Raid y SATA, garantía de 1 año (azul): Electrónica. Amazon.
<https://www.amazon.com/-/es/Desktop-terabyte-pulgadas-aplicaciones-garant%C3%ADa/dp/B06XR3LT6W>
9. Cablecel. CABLE U/UTP CAT6 EXTERIOR Fca NEGRO EXCEL NETWORKING C.305.
<https://www.cablecel.com/productos/redes-voz-y-datos/cable-de-datos/catergoria-6/cable-utp-cat6/cable-u-utp-lshz-jetlan6-blanco-dca-c-305/>



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO, UBICADO
EN EL T.M. DE SANTIAGO DEL TEIDE

Documento N°1

Anejo N°11: Criterios sanitarios

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

Autor/es: Víctor Alfonso Tabares Yllada

Tutor/es: Jéssica Rodríguez Martín

Septiembre de 2022



ÍNDICE

1. Objeto	1
2. Normativa aplicable	1
3. Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.....	4
4. Criterios sanitarios de las instalaciones de agua de consumo humano	8
4.1. Requisitos generales	8
4.2. Conducción del agua para consumo humano	9
4.3. Sustancias para el tratamiento del agua de consumo humano	9
4.4. Tratamiento de potabilización del agua de consumo humano	10
4.4.1. Filtración.....	10
4.4.2. Desinfección mediante cloración.....	11
4.4.3. Exención de contener desinfectante residual.....	11
3.5. Particularidades en los depósitos	12
4. Cumplimiento de los criterios sanitarios depósito San Francisco	17
6. Materiales y fichas técnicas de los materiales y equipos utilizados en el proyecto	20
6.1. Sistema de filtros de arena.....	21
6.2. Conducciones y accesorios	31
6.3. Impermeabilización interior del depósito	37
7. Bibliografía	39



1. Objeto

El presente anejo tiene como objeto analizar y justificar el cumplimiento del RD 140/2003 y del programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de la Comunidad Autónoma de Canarias, de las diversas infraestructuras y elementos que se han implantado en el Depósito San Francisco.

2. Normativa aplicable

Las nuevas infraestructuras e instalaciones contenidas en este Proyecto, deben cumplir con lo dispuesto en la normativa vigente en materia de aguas, siendo esta:

- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

- Resolución 1067 de la Dirección General del Salud Pública del Servicio Canario de la Salud, de 27 de junio de 2008, por la que se aprueba el Programa de Vigilancia Sanitaria del Agua de Consumo Humano de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Tal y como establece el Anexo 10 del Programa de Vigilancia Sanitaria del Agua de Consumo de la comunidad Autónoma de Canarias: “se requiere emisión de informe sanitario sobre proyecto de construcción o remodelación de captaciones, conducciones, ETAP (EDAS, EDAM), depósitos y redes de distribución de longitud superior a los 500 m”.

ANEXO 10: EMISIÓN DE INFORME SANITARIO VINCULANTE PARA NUEVAS INSTALACIONES (MODELOS).

Los modelos elaborados para la solicitud y emisión de informe sanitario sobre proyecto de construcción o remodelación de captaciones, conducciones, ETAP (EDAS, EDAM), depósitos y redes de distribución de longitud superior a los 500 m se presentan a continuación.

Anexo 10.1: Solicitud de informe sanitario de nuevas instalaciones para el abastecimiento de agua de consumo humano.

Anexo 10.2: Informe sanitario sobre proyecto de construcción o remodelación de instalaciones para el abastecimiento de agua de consumo humano.

Anexo 10.3: Informe sanitario previo a la puesta en funcionamiento de instalaciones para el abastecimiento de agua de consumo humano.

Ilustración 1. Anexo 10 - Programa vigilancia sanitaria del agua de consumo humano

De esta manera, se establece el modelo (Anexo 10.1) para la solicitud del mismo a la Autoridad competente, en este caso, el Servicio de Sanidad Ambiental de la Dirección General de Salud Pública. Servicio Canario de la Salud.



**ANEXO 10.1: SOLICITUD DE INFORME SANITARIO DE NUEVAS
INSTALACIONES PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CONSUMO HUMANO.**

Don / doña:
con DNI/ CIF núm.: _____, como
del Gestor:
Dirección:
C. Postal: _____ Municipio: _____
con teléfono núm.: _____, y fax núm.: _____,
Correo electrónico: _____

SOLICITA la EMISIÓN DE INFORME SANITARIO,

Sobre proyecto

Previo a la puesta en funcionamiento de:

Captación

Conducción

ETAP

Depósito

Red de más de 500 m.

PARA lo que se acompaña documentación:

Proyecto conteniendo epígrafe "**Estudio de los criterios sanitarios**"

Resultados analíticos⁶ (informe previo a la puesta en funcionamiento).

En _____ a ____ de _____ de 20 ____

Firma

Se realizará una solicitud por instalación

BASE LEGAL:

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de calidad del agua de consumo humano (BOE del 21 de febrero de 2003, núm. 45)

SR. /SRA. DIRECTOR /A DEL ÁREA DE SALUD DE _____

Ilustración 2. Solicitud de informe sanitario de nuevas instalaciones para abastecimiento de agua de consumo humano.

El Técnico Inspector de Salud Pública farmacéutico, realizará la inspección sanitaria y podrá establecer parámetros a controlar para la valoración de la calidad del agua captada, transportada, tratada, almacenada o distribuida, y periodo de realización de ese control.

Estos aspectos se harán constar en acta de inspección sanitaria.

Transcurrido el plazo establecido y valorados los resultados analíticos presentados por el gestor. La Dirección del Área de Salud emitirá el informe sanitario para la puesta en



funcionamiento de la instalación. El informe se basará, tanto en los resultados de la inspección sanitaria, como en la valoración de los resultados de los análisis mencionados, en caso de que se establezca su realización. (Anexo 10.3).

Los informes sanitarios emitidos se enviarán con la misma fecha, al Servicio de Sanidad Ambiental de la Dirección General de Salud Pública, con el fin de aceptar la incorporación de la infraestructura al SINAC, en el momento en que se solicite.

ANEXO 10.3: EMISIÓN DE INFORME SANITARIO PREVIO A LA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE NUEVAS INSTALACIONES.

INFORME TÉCNICO PREVIO A LA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE

ZONA DE ABASTECIMIENTO:

EMPLAZAMIENTO:

GESTOR:

Informado favorablemente el proyecto de construcción de _____ para la zona de abastecimiento _____ gestionada por _____, presentado por Don / doña _____, con fecha ___ de ___ de 200__ (RE _____), realizada visita de inspección sanitaria con fecha ___ de ___ de 20__ (acta de inspección sanitaria núm. _____), y vistos los resultados de los análisis ordenados en la misma (en su caso), se ha comprobado que la instalación cumple con los criterios sanitarios establecidos en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, y en el Programa de Vigilancia Sanitaria de la Comunidad Autónoma de Canarias, al objeto de que se proceda a la puesta en funcionamiento y a su notificación al Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo.

En _____ a ___ de _____ de _____

Técnico Inspector de Salud Pública farmacéutico

SR. /SRA. DIRECTOR /A DEL ÁREA DE SALUD DE _____

Ilustración 3. Emisión de informe sanitario previo a la puesta en funcionamiento de nuevas instalaciones (1).

ASUNTO: Informe sanitario previo a la puesta en funcionamiento de _____ en la zona de abastecimiento _____.

Valorada la documentación existente en este Centro Directivo en relación con la construcción y puesta en funcionamiento de _____ en la zona de abastecimiento _____, ubicada _____, gestionada por _____, y teniendo en cuenta:

Primero: El artículo 13 del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, establece que **"a la puesta en funcionamiento de la nueva instalación, la autoridad sanitaria realizará un informe basado en la inspección y en la valoración y seguimiento, durante el tiempo que crea conveniente, de los resultados analíticos realizados por el gestor, de los parámetros que ésta señale."**

Segundo: Con fecha ___ de ___ de 20___, registro de entrada núm. _____, Don / doña _____, con NIF núm. _____, como representante de _____, presentó proyecto de construcción de _____

de agua de consumo humano, en la zona de abastecimiento gestionada por esta Entidad, sobre el que se emitió informe sanitario favorable con fecha _____.

Tercero: Que el Técnico Inspector de Salud Pública farmacéutico de esta Área de Salud ha realizado la visita de inspección sanitaria previa a la puesta en funcionamiento y la valoración de los resultados de los análisis ordenados en la misma (en su caso), y su adecuación a los criterios sanitarios establecidos en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero y en el Programa de Vigilancia Sanitaria del Agua de Consumo humano de la Comunidad Autónoma de Canarias, emitiendo informe técnico favorable.

Cuarto: Que por Resolución de la Dirección General de Salud Pública de 9 de abril de 1997 fueron delegadas en los Directores de Área de Salud las funciones de control e inspección de las condiciones higiénico-sanitarias de funcionamiento y desarrollo de actividades, locales y edificios de habitación o residencia, trabajo, recreo y asistencia pública y, en general, del medio en que se desenvuelve la vida humana, recogidas en el apartado g) del artículo 14 del Decreto 32/1995, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento del Servicio Canario de la Salud.

Procede emitir **INFORME SANITARIO FAVORABLE PREVIO A LA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE _____**, si bien antes de la EFECTIVA puesta en funcionamiento deberá NOTIFICARSE la infraestructura al Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo.

En _____ a ___ de ___ de 20___
EL /LA DIRECTORA /A DEL ÁREA DE SALUD DE _____

Ilustración 4. Emisión de informe sanitario previo a la puesta en funcionamiento de nuevas instalaciones (2).

3. Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

El Programa de Vigilancia Sanitaria del Agua de Consumo de la comunidad Autónoma de Canarias establece:



· Las aguas de consumo humano cumplirán con los requisitos especificados el artículo 5 del Real Decreto 140/2003. Las partes A y B del Anexo I del Real Decreto 140/2003, quedan según se desarrolla en el Anexo 1 del Programa de Vigilancia Sanitaria del Agua de Consumo de la comunidad Autónoma de Canarias.


· Los anteriores requisitos serán de obligado cumplimiento para el agua de proceso en la industria alimentaria, con las excepciones previstas en la parte C del Anexo I del Real Decreto 140/2003, en relación con los parámetros cloro libre residual y pH.

Para los depósitos de agua de consumo humano se establece un programa de Vigilancia Sanitaria del tratamiento de potabilización:

1º) Anualmente se realizará la visita de inspección sanitaria a las instalaciones de tratamiento del agua de consumo humano de los abastecimientos, poniendo especial atención en el sistema de desinfección.

2º) Conforme se realice la inspección sanitaria de las instalaciones de tratamiento, se recopilarán los datos relativos a las sustancias y productos, y a las empresas fabricantes, envasadoras o distribuidoras, de las sustancias empleadas en el tratamiento del agua de consumo humano, con objeto de disponer de un censo de las mismas, que incluya nombre o razón social, CIF, dirección postal, teléfono y fax.





REGISTRO DE REVISIÓN/INSPECCIÓN EN DEPÓSITO

FITG-ABA-01-1. Ed.3
Página 1 de 1

Unidad Gestión / Denominación del Depósito

REVISIÓN: Mensual para depósitos $\geq 1.000 \text{ m}^3$ (salvo excepción autorizada RCAZ); Trimestral para el resto.

Estado sanitario de: Responder con B / M / R / NP ↓	Estado sanitario de: Responder con B / M / R / NP ↓
Elementos de cierre (puertas, tapas, ventanas, etc.)	Arquetas
Respiraderos y ventanas (mallas mosquiteras)	Pintura
Vallado exterior	Válvulas y elementos mecánicos (válvulas, antiretorno, boyas, etc.)
Señalización (RD 140/03)	Canalizaciones (fugas, obstrucción...)
Aspecto exterior (orden /limpieza)	Vasos (grietas visibles, infiltraciones ...)
Perímetro (maleza/vertidos)	Desagües
Instalaciones	Cloración
camino acceso	almacenamiento (orden y limpieza)
lectura cuentahoras bombas	estado cubetos
instrumentos de medida	dosificadores
lectura caudalímetro	canalizaciones (fugas, obstrucción...)
medios transmisión información (Telecontrol)	analizadores
orden y limpieza	señalización, ident. y ficha seguridad

Observaciones (p.e.- deficiencias detectadas, actuaciones necesarias)

Estado PRL de: Responder con B / M / R / NP ↓

Instalaciones	
escaleras (fijas/manuales), pates y protecciones circundantes	
puntos de anclaje/líneas de vida	
plataformas y pasarelas	
alumbrado general y de emergencias	
barandillas y protecciones colectivas	
Cloración	
apantallamiento las bombas	
producto absorbente	
EPIS: pantalla, mandil, guantes	

Estado PRL de: Responder con B / M / R / NP ↓

equipos eléctricos / instalación eléctrica	
equipos mecánicos (atrapamientos)	
polipastos/puentes grúas/ instrumentos elevación	
no acumulación residuos (grasa, combustibles, pinturas)	
Equipos de emergencias: extintores, lavajos, duchas	

Observaciones (p.e.- deficiencias detectadas, actuaciones necesarias)

Responsable: _____

Fdo.: _____

Fecha: _____

INSPECCIÓN: Anual (cumplimentar esta parte ADEMÁS de la anterior)

Estructura:	(SI/NO)	(SI/NO)
Defectos superficie (fisuras, disgregaciones, roturas, etc.)	<input type="checkbox"/>	Eflorescencias/Humedades
Manchas de óxido	<input type="checkbox"/>	Filtraciones/Fugas
Limpieza:	<input type="checkbox"/>	(SI/NO)
Existencia de sedimentos	<input type="checkbox"/>	Necesidad de limpieza

Observaciones (p.e.: Última Rev. Sanidad; imposibilidad (temporal o no) de limpieza; existencia de proyecto de remodelación-adaptación)

VALORACIÓN GLOBAL

Estado general del depósito: _____

NOTA: Es deseable tomar fotografías que acompañen este informe.

<p>Jefe de Servicio: _____</p> <p>Fdo.: _____</p> <p>Fecha: _____</p>	<p>Resp. de Calidad de Agua (sólo para depósitos $\geq 10.000 \text{ m}^3$):</p> <p>Fdo.: _____</p> <p>Fecha: / /</p>
---	--

Ilustración 5. Registro de revisión e inspección del depósito de la empresa gestora.



FCC Aqualia **REGISTRO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE DEPÓSITO (un vaso)** FITG-ABA-01-2a. Ed.3
Página 1 de 1

Actividad: _____
Área: _____
Unidad de Gestión: _____

Denominación del Depósito: _____
N° Certificado: _____

Personal (propio o subcontratado)
(Rodee con círculo lo que proceda)

¿Se dispone de evidencias de que cumple con los requisitos de formación exigidos?	SI	NO
¿Es conocedor de la Instrucción Operativa de prevención?	SI	NO
¿Dispone de todas las medidas de seguridad exigidas en dicha Instrucción?	SI	NO

Si la empresa que efectúa la limpieza es subcontratada, anexas certificado de limpieza que incluya al menos la información contenida en éste.

Procedimiento
Si se ha utilizado en procedimiento de limpieza y desinfección diferente al descrito en la ITG-ABA-01 "Limpieza, Desinfección y Control de depósitos de agua de consumo", anexas el procedimiento a este certificado y justificar su uso.

Sustancias y productos utilizados
Las sustancias deben cumplir lo dispuesto en la legislación vigente sobre sustancias para tratamiento de agua destinada a la producción de ACH. Si la empresa de limpieza es subcontratada, aqualia deberá solicitar fotocopia del certificado o autorización sanitaria de cada sustancia y anexarla a este certificado.

Sustancia desincrustante: (Rellenar sólo si se emplea otra sustancia distinta al hipoclorito sódico):

Nombre comercial:	Tiempo de contacto (min):	<input type="text"/>
Ficha de datos de seguridad:	Dosis (mg/l o ppm)	<input type="text"/>
	pH de agua en el último aclarado	<input type="text"/>
	pH del agua de entrada al depósito:	<input type="text"/>

Sustancia desinfectante:

Nombre comercial:	Hipoclorito sódico	Tiempo de contacto (min.)	<input type="text"/>
Ficha de datos de seguridad:		Dosis empleada (mg/l o ppm de hipoclorito)	<input type="text"/>
		Cloro libre residual antes de la puesta en servicio del depósito (ppm)	<input type="text"/>

Sustancia neutralizante:

Nombre comercial:	<input type="text"/>
Ficha de datos de seguridad:	<input type="text"/>

Desarrollo de la operación

Hora de inicio	<input type="text"/>	¿Ha requerido corte de suministro de agua a la población?	SI	NO
Hora de finalización	<input type="text"/>	¿Se ha tomado muestra previamente a la puesta en servicio?	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Especificar vaso/s limpiado/s	<input type="text"/>			

OBSERVACIONES (Incidencias durante la limpieza)

VALORACIÓN GLOBAL

Estado general del depósito
¿ OPERACIÓN CONFORME?

NOTA: Es deseable tomar fotografías que acompañen a este Informe.

Responsable de ejecución: Fdo.: _____ Fecha: ___/___/___	Jefe de Servicio: Fdo.: _____ Fecha: ___/___/___
---	---

Ilustración 6. Registro de limpieza y desinfección del depósito de la empresa gestora.



4. Criterios sanitarios de las instalaciones de agua de consumo humano

El Programa de Vigilancia Sanitaria del Agua de Consumo de la Comunidad Autónoma de Canarias establece los siguientes requisitos sanitarios para las instalaciones:

4.1. Requisitos generales

Las instalaciones de abastecimiento tendrán una ubicación, y estarán construidas de tal forma, que no transmitan al agua sustancias o propiedades que contaminen o empeoren la calidad de la misma, o supongan un alejamiento de los criterios de calidad, o den lugar a la aparición de incumplimientos de los valores paramétricos establecidos.

Las instalaciones del abastecimiento dispondrán de puntos de toma de muestras adecuados, provistos de dispositivos accesibles al gestor y a la Administración Sanitaria Autonómica, que permitan la recogida de muestras representativas del agua captada, transportada, tratada, almacenada y distribuida.

La estanqueidad de conducciones, depósitos, redes de distribución y cisternas o depósitos móviles será tal, que los criterios de calidad del agua en el punto de cumplimiento, sean los del agua en origen o una vez sometida al tratamiento de potabilización, según corresponda. El cumplimiento de este requisito puede ser exigido o comprobado mediante la realización de los análisis necesarios.

Las instalaciones destinadas al tratamiento de potabilización, manipulación y control del agua del abastecimiento, contarán con locales, servicios, defensas y utensilios adecuados, en su construcción y emplazamiento, para evitar la contaminación o deterioro de los criterios de calidad, por causa de proximidad o contacto con cualquier clase de residuos sólidos o líquidos, humo, suciedad y materias extrañas, o por la presencia de insectos, roedores y otros animales.

Los locales que alberguen obras o instalaciones integrantes del abastecimiento reunirán las siguientes condiciones:

- Serán idóneos para el uso al que se destinen, con emplazamientos y orientaciones adecuados y con accesos fáciles, amplios y limpios, situados a suficiente distancia de cualquier causa de suciedad, contaminación o insalubridad y aislados de cualesquiera otros locales ajenos a su cometido específico.



- Estarán contruidos de tal forma que se eviten encharcamientos y estarán provistos de desagües adecuadamente dimensionados.
- La ventilación e iluminación, naturales o artificiales, serán apropiadas a la capacidad y volumen del local y a la finalidad a que se destine.
- Dispondrán, en su caso, de agua apta para el consumo, en cantidad suficiente, para la atención de los servicios que presten. El agua que se utilice en generadores de vapor, bocas de incendio y servicios auxiliares, podrá ser distinta de la destinada al consumo humano, pero en tal caso, la red para el suministro de esta agua, deberá ser totalmente independiente de la red de suministro de agua de consumo humano, debiendo estar ambas redes convenientemente señalizadas en todo su recorrido.

Las instalaciones integrantes del abastecimiento contarán con los dispositivos adecuados para efectuar la limpieza y desinfección sistemática de las mismas.

4.2. Conducción del agua para consumo humano

La existencia de conducciones o tramos abiertos en las conducciones de agua, confiere una vulnerabilidad extrema al abastecimiento, por lo que toda la estructura de transporte de agua destinada al consumo humano deberá ser cerrada.

Ante la detección de conducciones abiertas o de tramos abiertos en una conducción, la Dirección del Área de Salud lo pondrá en conocimiento del Consejo Insular de Aguas, con el fin de que se proceda a adoptar las actuaciones necesarias para conseguir su cerramiento.

El gestor público o privado responsable de la conducción, velará porque las aguas transportadas tengan una calidad tal, que no implique riesgo para la salud pública, o incumplimiento de los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, que no puedan ser corregidos con los tratamientos de potabilización previstos en los abastecimientos.

4.3. Sustancias para el tratamiento del agua de consumo humano

Sólo se utilizarán para el tratamiento de potabilización del agua de consumo humano, las sustancias determinadas en la legislación específica de desarrollo del Real Decreto 140/2003, y en las condiciones de uso determinadas en la misma.

La empresa fabricante, envasadora o distribuidora, entregará al gestor del tratamiento la siguiente documentación, con carácter mínimo, para cada producto:



- Ficha de datos de seguridad completa de cada sustancia activa.
- Ficha de seguridad completa del preparado.
- Manual de uso, en el que se incluirá:
 - Modo de empleo o instrucciones de uso.
 - Dosis recomendada.
 - Finalidad del producto (sustancia o preparado).
 - Incompatibilidades con otras sustancias, preparados, productos y materiales.
- Certificación de cumplimiento de la norma UNE-EN que le corresponda; o, en su defecto,
- Certificado emitido en castellano, con identificación del nombre, apellidos y número del DNI del firmante, e indicación de la responsabilidad o cargo que ocupa, demostrando que los resultados del análisis de una/s muestra/s de la sustancia, impurezas y subproductos principales, cumple con la norma UNE-EN de aplicación. Este certificado deberá ser expedido por un laboratorio que tenga acreditado, por la norma UNE-EN ISO/IEC 17025, al menos, el método de análisis que describe la norma UNE-EN.

En la actualidad la única sustancia que se emplea en la instalación para la desinfección del agua es el Hipoclorito de Sodio, recogido en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, “Sustancia utilizadas en el tratamiento del agua de consumo humano”. Este proyecto no introduce ninguna sustancia nueva.

4.4. Tratamiento de potabilización del agua de consumo humano

Actualmente el tratamiento mínimo de las aguas de consumo humano constará de un sistema de filtración para las aguas que provienen de recursos subterráneos (Galería los Frontones y depósito Hoya las Piedras 2), y de una desinfección previa a la distribución.

4.4.1. Filtración

En la Comunidad Autónoma de Canarias, la ausencia de plantas de tratamiento de potabilización centralizado, la existencia de sistemas de transporte a larga distancia y de redes de distribución complejas, así como la variabilidad de los recursos hídricos de origen, hace que sea necesario que todas las aguas procedentes de una conducción, es decir, aguas brutas, sean



filtradas por arena o medio similar, con carácter previo a la desinfección, y por lo tanto, con anterioridad a su entrada en los depósitos de agua de consumo humano.

La implantación de los sistemas de filtración, previos al tratamiento de desinfección del agua de consumo, se realizará siguiendo las pautas que se disponen a continuación:

- Para aquellas aguas captadas que presenten una turbidez superior a 1 UNF, como media anual, la instalación del sistema de filtración debe haber sido efectuada con anterioridad al 1 de enero de 2004.
- Si como consecuencia de actuaciones en materia de vigilancia sanitaria, la Administración Sanitaria Autónoma considera que existe riesgo para la salud de la población, aunque los valores medios anuales de turbidez sean inferiores a 1 UNF, en el momento que le sea requerido al gestor responsable.
- En el resto de los casos el sistema de filtración estará instalado antes del 1 de enero de 2012.

4.4.2. Desinfección mediante cloración

Cuando la desinfección se efectúe mediante la adición de derivados de cloro, ésta se llevará a cabo mediante un equipo de dosificación, al menos en continuo. El sistema será automático en todos los abastecimientos de la Comunidad Autónoma, antes del 1 de enero de 2012.

Para garantizar la eficacia de la desinfección, se mantendrán unos niveles de cloro libre residual no inferiores a 0,5 mg/L, al menos durante 30 minutos, con un pH inferior a 8,0, y con una turbidez inferior a 1 UNF.

Sin perjuicio de la posibilidad de solicitar exención de contener desinfectante residual en red de distribución, en el supuesto contemplado en el Real Decreto 140/2003 y cumpliendo con los requisitos dispuestos en este Programa, los niveles de cloro libre residual se mantendrán, en red de distribución, por encima de 0,2 mg/L y por debajo de 1 mg/L.

4.4.3. Exención de contener desinfectante residual

El gestor que decida solicitar la exención de contener desinfectante residual en red de distribución, deberán dirigir solicitud a la Dirección General de Salud Pública, en la que garantizará la ausencia de riesgo de contaminación o crecimiento microbiológico, en toda la red de distribución, hasta el grifo del consumidor, bajo su exclusiva responsabilidad, siempre y cuando no existan industrias alimentarias o establecimientos con actividad pública o comercial, conectados a la red de distribución para la que se solicita la exención.



A la solicitud se adjuntará copia de los escritos, comunicando la solicitud de exención al municipio, y a otros gestores afectados, en su caso. La Dirección General de Salud Pública podrá requerir la presentación adicional de cuantos datos y análisis estime oportunos, durante el tiempo que considere necesario, antes de valorar la solicitud. La autorización de la exención requerirá el informe favorable del Técnico Inspector de Salud Pública farmacéutico que se encargue de las labores de vigilancia sanitaria de la red de distribución en cuestión. La Dirección General de Salud Pública autorizará o denegará la exención, mediante resolución administrativa, en el plazo de 3 meses desde la recepción de la documentación completa.

Las exenciones autorizadas se comunicarán a la Dirección del Área de Salud con la misma fecha.

El gestor del abastecimiento procederá a comunicar la autorización al municipio y a otros gestores afectados, en su caso, antes de la efectiva puesta en práctica de la exención autorizada.

4.5. Particularidades en los depósitos

En el anexo 2 del Programa de Vigilancia Sanitaria del Agua de Consumo de la Comunidad Autónoma de Canarias se relacionan las principales características de los depósitos de agua de consumo humano desde el punto de vista sanitario, que se exigirán teniendo en cuenta la fecha de construcción y puesta en funcionamiento del depósito, y las indicaciones establecidas en este apartado del Programa, primando la protección de la salud de los ciudadanos.

ANEXO 2: Criterios sanitarios de los depósitos de abastecimiento de agua de consumo humano

Los siguientes criterios sanitarios se tendrán en cuenta en la elaboración de proyectos de construcción, en la valoración de dichos proyectos y en la inspección sanitaria de depósitos de agua de consumo humano en los abastecimientos a población, con las directrices establecidas en este Programa.

· Ubicación:

La ubicación de los depósitos del abastecimiento será adecuada desde el punto de vista sanitario, por lo tanto, estarán:

- Situados a suficiente distancia de cualquier causa de suciedad o contaminación o deterioro de la calidad del agua o incumplimiento de los criterios sanitarios de la calidad de la misma.
- Alejados de locales ajenos a las actividades del almacenamiento del agua.



- Situados a cota superior a cualquier elemento de la red de saneamiento de aguas residuales. Los alrededores y el techo estarán limpios de vegetación y maleza.

· Características:

Los depósitos de agua de consumo humano:

- Estarán diseñados y contruidos, y tapados, de tal manera que se garantice su estanqueidad, con objeto de garantizar la conservación de la calidad del agua almacenada, y en cualquier caso no generar alteraciones que puedan dar lugar a incumplimientos de los criterios sanitarios de la calidad establecidos.
- Los materiales de construcción cumplirán los requisitos establecidos para productos de la construcción en contacto con el agua de consumo humano.
- Todos los componentes deberán estar impermeabilizados. No podrán existir grietas.
- Los depósitos de nueva construcción estarán bicompartimentados. Cada compartimento estará dotado de dispositivo de llenado y desagüe independiente.
- Las paredes, suelos y techos serán lisos, de material resistente a la acción del agua, a los productos de tratamiento de agua de consumo humano, y a los productos utilizados para las operaciones de limpieza y desinfección del depósito.
- Los vasos tendrán pendiente interior hacia el desagüe de vaciado.
- Los techos tendrán pendiente hacia fuera.
- Tendrán ventilación natural suficiente y adecuada, protegida mediante rejillas antiinsectos/ mallas mosquiteras.
- Las compuertas estarán dotadas de cierres de seguridad. Las compuertas superiores estarán sobreelevadas de tal manera que se imposibilite la entrada de agua o cualquier material.
- Dispondrán de accesos que permitan y faciliten, la realización de la inspección sanitaria y de las operaciones de limpieza y desinfección de las instalaciones.

· Capacidad:

La capacidad del depósito deberá garantizar un suministro como mínimo de 24 horas a la población abastecida. No obstante, se recomienda que el tiempo de permanencia del agua en el depósito no sea superior a las 48 horas.



· Toma de muestras:

Todo depósito estará dotado con un dispositivo para la toma de muestras a la entrada y a la salida de agua, en su caso, en cada uno de los compartimentos, accesible para el gestor y la inspección sanitaria.

· Protección y señalización:

- Los depósitos de agua de consumo humano contarán con un vallado perimetral de seguridad.
- Las conexiones hidráulicas de cualquier índole (entradas, salidas...) deben estar adecuadamente protegidas.
- El área incluida en el vallado de seguridad se mantendrá en adecuadas condiciones de limpieza y conservación y contará con un cementado de 50 cm de anchura para evitar cualquier crecimiento vegetal.
- En las distintas caras del vallado de seguridad existirán carteles en los que figure la indicación *“Almacenamiento de agua de consumo humano, prohibida la entrada de cualquier persona ajena a las instalaciones”* impresa en caracteres blancos sobre fondo azul, de acuerdo con las directrices establecidas.

· Instalaciones de tratamiento:

Salvo que reciban el agua ya tratada desde una ETAP, todos los depósitos contarán con las instalaciones necesarias para garantizar la aplicación del tratamiento de potabilización: filtración y desinfección, en los casos y plazos establecidos. Tanto el sistema de filtración como el de desinfección estarán ubicados en dependencias específicas para tal fin y a la entrada de agua al depósito.

En el caso de las dependencias para la cloración (caseta de cloración), se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones sanitarias:

- Se ubicará en las proximidades de la entrada de agua al depósito.
- Dispondrán de fácil acceso.
- Tendrá unas dimensiones adecuadas para albergar los equipos y productos necesarios (mínimas de 2 x 2 metros en planta y 2.5 metros de altura).
- Dispondrá de una pequeña ventana de ventilación por rejillas, situada a sotavento de los vientos dominantes en la zona. No debe permitir el paso directo de la luz solar.



- La puerta de entrada será de apertura hacia el exterior, dispondrá de cerradura de seguridad y será de las dimensiones adecuadas para efectuar las maniobras de entrada de material, productos y personal. Debe disponer de rejillas de ventilación en la parte superior e inferior.
- Todas las superficies y sus uniones se construirán con materiales y formas que permitan su conservación en adecuadas condiciones de limpieza y desinfección.
- El suelo debe disponer de desagüe y la superficie tendrá una inclinación suficiente hacia el mismo y ser impermeable. El desagüe tendrá cierre hidráulico y estará protegido con rejilla o placa metálica perforada.
- Deberá disponer de luz en el interior y la instalación necesaria (eléctrica, paneles solares o batería) para el adecuado funcionamiento de los equipos de tratamiento que albergue.
- Dispondrá de agua apta para el consumo en cantidad suficiente para la atención de las actividades que procedan (limpieza, manipulación de productos, etc.).
- Dispondrá de una pequeña base de obra, de un máximo de 50 cm. de altura, para el apoyo de los recipientes de hipoclorito. Los depósitos de hipoclorito deberán ser de PVC y estar provistos de tapa.
- La caseta deberá estar adecuadamente señalizada mediante un cartel en el que vaya gravada la siguiente leyenda: “PELIGRO. DESINFECCIÓN DE AGUA DE CONSUMO HUMANO. PROHIBIDA LA ENTRADA”, con caracteres impresos en blanco sobre fondo azul.

La implantación y mantenimiento de las medidas de protección y señalización será responsabilidad del gestor del abastecimiento, excepto en el caso de instalaciones de nueva construcción, en el que serán instauradas por la entidad, pública o privada, responsable de la misma.

Para cada depósito, el gestor responsable, titular o propietario, asegurará la realización de la vigilancia de la situación de la estructura (elementos de cierre, valvulería, canalizaciones e instalación en general), con una periodicidad semestral, que será trimestral en el caso de cisternas o depósitos móviles.

Las operaciones de limpieza y desinfección de depósitos de cabecera, regulación o distribución y cisternas o depósitos móviles, así como de los depósitos de instalaciones interiores, se realizarán con una periodicidad anual, siguiendo las indicaciones establecidas en el anexo 4.



Los productos utilizados en estas operaciones cumplirán los requisitos establecidos para las sustancias de tratamiento del agua de consumo humano.

En el caso de las cisternas, la limpieza y desinfección se realizará, además, cada vez que varíe el suministro.

De estas operaciones se dejará constancia en el registro de incidencias.

En cumplimiento del artículo 13 del Real Decreto 140/2003, la construcción o remodelación de captaciones, conducciones, ETAP (EDAS o EDAM), depósitos o redes de distribución (de longitud superior a los 500 metros) de agua de consumo humano, requerirán informe sanitario sobre proyecto e informe sanitario previo a la puesta en funcionamiento.

Para cada material en contacto con el agua de consumo humano, el gestor del abastecimiento o parte del mismo, o el titular de las instalaciones, dispondrá de la documentación que acredite la aptitud del producto para el contacto con el agua de consumo humano.

Esta documentación incluirá, como mínimo, un certificado emitido por el responsable técnico de la empresa fabricante de los materiales, en relación con la aptitud para el contacto con el agua de consumo humano del material que se trate, al que se adjuntará copia de escrito remitido a la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo, para la inclusión de la empresa fabricante y del material en cuestión, en las tablas internas del Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo (SINAC), y copia de la certificación de cumplimiento de la norma UNE-EN ISO 9001 o vigente en ese momento, de la empresa fabricante. Toda la documentación tendrá figurar en castellano, y será facilitada por el fabricante directamente, por el responsable de la comercialización de los productos, o por el distribuidor.

ANEXO 4: Procedimiento de limpieza y desinfección química de depósitos de agua de consumo humano y depósitos de instalaciones interiores

El procedimiento a seguir será el siguiente:

1. Se limpiarán a fondo las paredes del depósito, eliminando incrustaciones, comprobando la no existencia de fisuras o grietas y realizando las reparaciones necesarias. Para la limpieza se pueden utilizar mangueras de agua a presión y cepillos duros.

2. Se frotarán las superficies interiores del depósito con hipoclorito o lejía apta para la desinfección del agua de consumo humano. En el caso de que se utilicen otros productos



desinfectantes, éstos deben cumplir las exigencias establecidas para las sustancias para tratamiento de potabilización del agua de consumo humano.

3. Aclarar con agua apta para el consumo humano.

4. Llenar del depósito de agua y restablecer las condiciones de uso normales. La concentración de cloro libre residual no debe ser superior a 1 mg/L, ni inferior a 0,2 mg/L.

NOTAS

1. Todos los productos empleados cumplirán con los requisitos establecidos en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, y en el Programa de Vigilancia Sanitaria del Agua de Consumo Humano de la Comunidad Autónoma, para las sustancias para tratamiento de potabilización del agua de consumo humano.

2. En el caso de que se utilicen derivados del cloro como desinfectante, y si fuera necesaria la utilización de algún producto neutralizante, se emplearía tiosulfato sódico cristalizado ($S_2O_3Na_2 \cdot 5H_2O$), que cumplirá los requisitos establecidos en la norma UNE-EN correspondiente.

3. Si la limpieza y desinfección se realiza dentro de un programa de mantenimiento para la prevención de la legionelosis, se hará constar tal circunstancia en el registro de incidencias.

5. Cumplimiento de los criterios sanitarios depósito San Francisco

Tal y como se ha analizado en el Anejo 1, se comprobará de forma más específica si el depósito San Francisco cumple o no con los criterios sanitarios y en caso de no cumplir, detallar las medidas a llevar a cabo.

UBICACIÓN	
ALEJADOS DE SUCIEDAD Y CONTAMINACIÓN	CUMPLE
COTA SUPERIOR DE LA RED DE SANEAMIENTO	CUMPLE
ALREDEDORES Y TECHO SIN VEGETACIÓN NI MALEZA	CUMPLE
ACCESO A LAS INSTALACIONES	Se procede a realizar el asfaltado y pavimentación de la zona de estacionamiento para facilitar las labores en las instalaciones

Tabla 1. Cumplimiento de los criterios sanitarios (1).



PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN	
VALLADO PERIMETRAL SEGURIDAD	CUMPLE
SEÑALIZACIÓN DEPÓSITO	Se procede a instalar nueva cartelería en el depósito, mediante el contenido estipulado en la Normativa
CARTELERÍA SERIGRAFÍA EN TUBERÍAS	Se crearán etiquetas que permitan identificar las conducciones de entrada y salida de la instalación
PROTECCIÓN CONEXIONES HIDRÁULICAS	CUMPLE
PASILLO PERIMETRAL HORMIGÓN	CUMPLE

Tabla 2. Cumplimiento de los criterios sanitarios (2).

TOMA DE MUESTRAS	
EN LA ENTRADA	CUMPLE
EN LA SALIDA	CUMPLE

Tabla 3. Cumplimiento de los criterios sanitarios (3).

CARACTERÍSTICAS	
EXENTO	Se trata de un depósito semienterrado, en el que no hay forma de solventar dicha característica, dadas las infraestructuras a su alrededor
ESTANQUEIDAD	No cumple, por ello se proyecta la impermeabilización interior del mismo
ZAHORRA EN LOS TECHOS	No cumple, por lo que se retirará la zahorra
REQUISITOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	CUMPLE
DEPÓSITOS BICOMPARTIMENTADOS	CUMPLE
PAREDES, SUELOS Y TECHOS LISOS Y RESISTENTES	CUMPLE
PENDIENTE VASOS	CUMPLE
PENDIENTE TECHO	CUMPLE
VENTILACIÓN	CUMPLE
COMPUERTAS CON CIERRES DE SEGURIDAD	CUMPLE
ACCESOS PARA INSPECCIONES Y LIMPIEZA	CUMPLE



MOSQUITERAS	No cumple, por lo que se procede a implantar un sistema de mosquiteras que impidan la entrada de insectos
PUERTAS Y VENTANAS AZULES	Cumple, exceptuando el cuarto de cloración, donde se realiza un repintado de color azul
PINTURA EXTERIOR	CUMPLE
TRÁMEX ANTICAÍDA EN ACCESO VASOS	Cumple, aunque el acceso a los vasos es exterior, por lo que no es necesario disponer de trámex anticaída

Tabla 4. Cumplimiento de los criterios sanitarios (4).

INSTALACIONES DE TRATAMIENTO	
FILTRACIÓN ENTRADA	Se instala un sistema de filtración con lecho de arena
CLORACIÓN ENTRADA	CUMPLE
UBICACIÓN	CUMPLE
DIMENSIONES	CUMPLE
VENTILACIÓN	CUMPLE
PUERTA ENTRADA	Pintar puerta de color azul
MATERIALES	CUMPLE
SUELO	CUMPLE
ILUMINACIÓN	CUMPLE
SISTEMA DE LIMPIEZA	CUMPLE
BASE DE OBRA	CUMPLE
SEÑALIZACIÓN	CUMPLE

CUARTO DE CLORACIÓN

Tabla 5. Cumplimiento de los criterios sanitarios (5).

OTROS	
TELECONTROL	CUMPLE
ENERGÍAS RENOVABLES	Se instalará un sistema de paneles fotovoltaicos
SISTEMA DE VIGILANCIA	Se instalará un sistema de intrusión y videovigilancia
INSPECCIONES PERIÓDICAS	CUMPLE
LIMPIEZA MANUAL	CUMPLE

Tabla 6. Cumplimiento de los criterios sanitarios (6).



6. Materiales y fichas técnicas de los materiales y equipos utilizados en el proyecto

Todos los materiales empleados para la adaptación y rehabilitación del depósito cumplen las disposiciones establecidas en el Real Decreto 140/2003 y en el Programa de Vigilancia de Agua de Consumo Humano de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Art. 14.1 Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano:

“Los productos que estén en contacto con el agua de consumo humano, por ellos mismos o por las prácticas de instalación que se utilicen, no transmitirán al agua de consumo humano sustancias o propiedades que contaminen o empeoren su calidad y supongan un incumplimiento de los requisitos especificados en el anexo I o un riesgo para la salud de la población abastecida.”



6.1. Sistema de filtros de arena



Por la presente **CERTIFICAMOS** que, nuestros filtros bobinados de poliéster con fibra de vidrio, destinados a trabajar con agua potable están contruidos con resina Distriton VE 100, cuyas características cumplen con la norma BS 6920:2000 en lo referente a su uso con agua potable. Todos los demás elementos en contacto con el agua: válvulas, accesorios y tuberías de PVC, componentes de ABS y juntas de Evoprene, disponen de los correspondientes certificados de idoneidad para su uso en instalaciones para agua potable y para que así conste, adjuntamos copia de dichos certificados.

Y para que conste, firmamos la presente en Olérdola (Barcelona) a dieciseis de marzo de dos mil nueve.

FIBERPOOL INTERNACIONAL, S.L.
Director General



Victor Balaguer Santacreu



C/ PONENT, 3-5-7
C/OL. SANT PERE MOLANTA
08799 OLÉRDOLA
BARCELONA - ESPAÑA



wq

THE WATER QUALITY CENTRE | (Materials Testing)

Spencer House Laboratory
Manor Farm Road
Reading
Berkshire RG2 0JN
Tel + 44 (0)118 923 6214 / 6218
Fax + 44 (0)118 923 6373

Email: wqc@materialstesting.co.uk
Website: www.materialstesting.co.uk

WATER REGULATIONS ADVISORY SCHEME (WRAS)

TESTING OF NON-METALLIC MATERIALS FOR USE WITH DRINKING WATER (BS 6920 : 2000)

TEST REPORT

Product : Distifron VE 100 (reinforced with glass fibre)
Report Reference : M 103482/M 103538/M 103557
Page 1 of 8 Pages.


Lenza SpA
Via Del Pruneto 40
52027 San Giovanni Valdarno
Arezzo
ITALY

Report Date : 3rd September 2004
Reissued with Supplementary Data : 8th December 2004
Reissued with Additional Data : 21st March 2005

Executive Summary - this product has met the requirements of the Water Regulations Advisory Scheme (WRAS) Tests of Effect on Water Quality/BS 6920:2000 Hot (up to 60°C) and Cold Water Use.

NOTES

1. The results given in this report relate only to the items tested, and not necessarily to the bulk from which they were taken.
2. This test work was undertaken in the UKAS accredited Spencer House laboratory of Thames Water Utilities Ltd., UKAS registration number 0677, unless otherwise stated.
3. Opinions and interpretations expressed herein are outside the scope of UKAS accreditation.
4. This test report shall not be reproduced, except in full, without our prior written approval.

 UKAS
0677
1008

The Water Quality Centre is part of Thames Water Utilities Limited
Registered in England and Wales No. 0206851
Registered Office: Chiswick, Uxbridge Road, Reading, RG2 0JN

wq^e

Report Reference M 103482/M 103538/M 103557
Page 2 of 8 Pages

**TESTING OF NON-METALLIC MATERIALS FOR USE WITH DRINKING WATER.
WATER REGULATIONS ADVISORY SCHEME TESTS OF EFFECT ON WATER
QUALITY (BS 6920).**

0. INTRODUCTION.
The samples of the product referred to in this report have been tested in accordance with the methods of the Water Regulations Advisory Scheme (WRAS) Tests of Effect on Water Quality/BS 6920-2:2000 'Suitability of non-metallic products for use in contact with water intended for human consumption with regard to their effect on the quality of the water : Methods of Test'.

1. TEST SAMPLES.

General composition of product	GRP
Trade name/designation	Distitron VE 100 (reinforced with glass fibre)
Material manufacturer	Lonza SpA
Component name/ref & supplier	Pipes/not supplied
Date of manufacture/production	(1,2&3) 5 th April 2004
Production batch numbers	(1,2&3) 120
Submitting organisation	Lonza SpA
Date of receipt of test samples	(1) 10 th August 2004 (2) 16 th November 2004 (3) 4 th January 2005
Method of packaging	(1&2) Sealed Tin (3) Paper wrapping
Condition on receipt	Satisfactory
Laboratory storage before test	Ambient temperature (21±4)°C

Description	test article	Plaque
	shape	Rectangular
	dimensions	(1) 128mm x 80mm x 3mm (2) 124mm x 80mm x 5.5mm (3) 120mm x 80mm x 3mm
Appearance of article	colour	Olive
	surface finish	Glossy
	opacity	Translucent
Surface area of one article (mm ²)		(1) 16110 (2) 16904 (3) 15480
Number of articles to give a surface area of 15000mm ²		1
Calibration mark of the test vessel/container in litres		1
Extraction temperature used for tests 2,3,5 & 6		(60±2)°C



Report Reference M 103482/M 10353B/M 103557
Page 3 of 8 Pages

2. ODOUR & FLAVOUR OF WATER TEST.
Temperature of extraction : 60°C Date test started : 24.08.04

The extracts detailed below were compared with the procedural blank test waters by a panel of 3 testers. The following results were obtained for the test extracts.

Extract	Test water	Test	Descriptors	Threshold dilutions
First	Chlorine free	Odour	None	█
		Flavour	None	<1
	Chlorinated	Odour	Chemical/Chemical/Chemical	█
		Flavour	--	--
Final	Chlorine free	Odour	--	█
		Flavour	--	--
	Chlorinated	Odour	Sweet/Sweet/None	█
		Flavour	--	--

COMMENT. On the basis of these results the samples of this product have been found **NOT** to conform with the requirements of BS 6920-1 : Clause 4 when extracted at 60°C.

SUPPLEMENTARY TESTING - fresh samples were submitted for Odour & Flavour of Water re-testing. The catalytic agent was changed from Butanox M50 to Trigonox 239. No other changes in formulation/method of manufacture have been made.

2: SUPPLEMENTARY ODOUR & FLAVOUR OF WATER TEST.
Temperature of extraction : (60±2)°C Date test started : 23.11.04

The extracts detailed below were compared with the procedural blank test waters by a panel of 3 testers. The following results were obtained for the test extracts.

Extract	Test water	Test	Descriptors	Threshold dilutions
First	Chlorine free	Odour	None	█
		Flavour	None	<1
	Chlorinated	Odour	Fruity/Fruity/Fruity	█
		Flavour	--	--
Final	Chlorine free	Odour	--	█
		Flavour	--	--
	Chlorinated	Odour	None	█
		Flavour	Chlorophenolic/None/None	1/1/1

COMMENT. On the basis of these results the samples of this product have been found **to conform** with the requirements of BS 6920-1 : Clause 4 when extracted at 60°C.



wq

Report Reference M 103482/M 103538/M 103557
Page 4 of 8 Pages

3. APPEARANCE OF WATER.
Temperature of extraction : 60°C
Date test started : 25.01.05.

	Colour (Hazen Units)*		Turbidity (Formazine Nephelometric Units)*	
	First Extract	Final Extract	First Extract	Final Extract
Test sample extract	<0.6	--	<0.09	--
Reagent blank	<0.6	--	<0.09	--
Test sample effect	<0.6	--	<0.09	--

[* - method code 321]

COMMENT. On the basis of these results the sample of this product has been found to conform with the requirements of BS 6920-1 : Clause 5 when extracted at 60°C.

4. GROWTH OF AQUATIC MICROORGANISMS.
Temperature of test : 30°C.
Date test started : 25.01.05.

Container	Mean Dissolved Oxygen Difference (MDOD) in mg/L
Test product (weeks 5 to 7)	1.1
Negative reference (glass) (weeks 5 to 7)	0.3
Positive reference (wax) (weeks 5 to 7)	7.3
Special positive reference	n/a
Negative control - Mean dissolved oxygen concentration (weeks 5 to 7)	8.8

COMMENT. On the basis of these results the sample of this product has been found to conform with the requirements of BS 6920-1 : Clause 6.

At the end of this test the test pieces showed no changes in colour and appearance.



wq

Report Reference M 103482/M 103538/M 103557
Page 5 of 8 Pages

5. THE EXTRACTION OF SUBSTANCES THAT MAY BE OF CONCERN TO PUBLIC HEALTH.
Temperature of extraction : 60°C
Date test started : 25.01.06

The extracts from the product and the blank were used to prepare culture media for use with a monkey kidney cell line (VERO ATCC CCL 81) - [method code 256].

Attribute	Test sample extract	Reagent blank	Zinc sulfate solution
Cell morphology (Microscopy)	Satisfactory	Satisfactory	Cell death
Culture medium (colour)	Normal	Normal	Abnormal (alkaline)
Monolayer confluence (approx %)	100%	100%	0%

COMMENT. On the basis of these test results the extract of this product has been found to give a non-cytotoxic response, and therefore it has been found to conform with the requirements of BS 6920-1 : Clause 7 when extracted at 60°C.

wq



Report Reference M 103482/M 103538/M 103557
Page 6 of 8 Pages

6. EXTRACTION OF METALS.
Temperature of extraction : 60°C

Date test started : 25.01.05

The results obtained for the first extract are given below -

Element	Unit	MAC	Reporting limit	Sample 1	Sample 2	Reagent blank
Aluminium	Al µg/L	200	15.0	<15.0	<15.0	<15.0
Antimony	Sb µg/L	10	0.5	0.5	0.5	0.5
Arsenic	As µg/L	50	0.8	<0.8	<0.8	<0.8
Barium	Ba µg/L	1000	4.0	<4.0	<4.0	<4.0
Cadmium	Cd µg/L	5	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Chromium	Cr µg/L	50	5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Iron	Fe µg/L	200	12.0	<12.0	<12.0	<12.0
Lead	Pb µg/L	50	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Manganese	Mn µg/L	50	3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Mercury	Hg µg/L	1	0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Nickel	Ni µg/L	50	2.0	<2.0	<2.0	<2.0
Selenium	Se µg/L	10	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Silver	Ag µg/L	10	1.0	<1.0	<1.0	<1.0

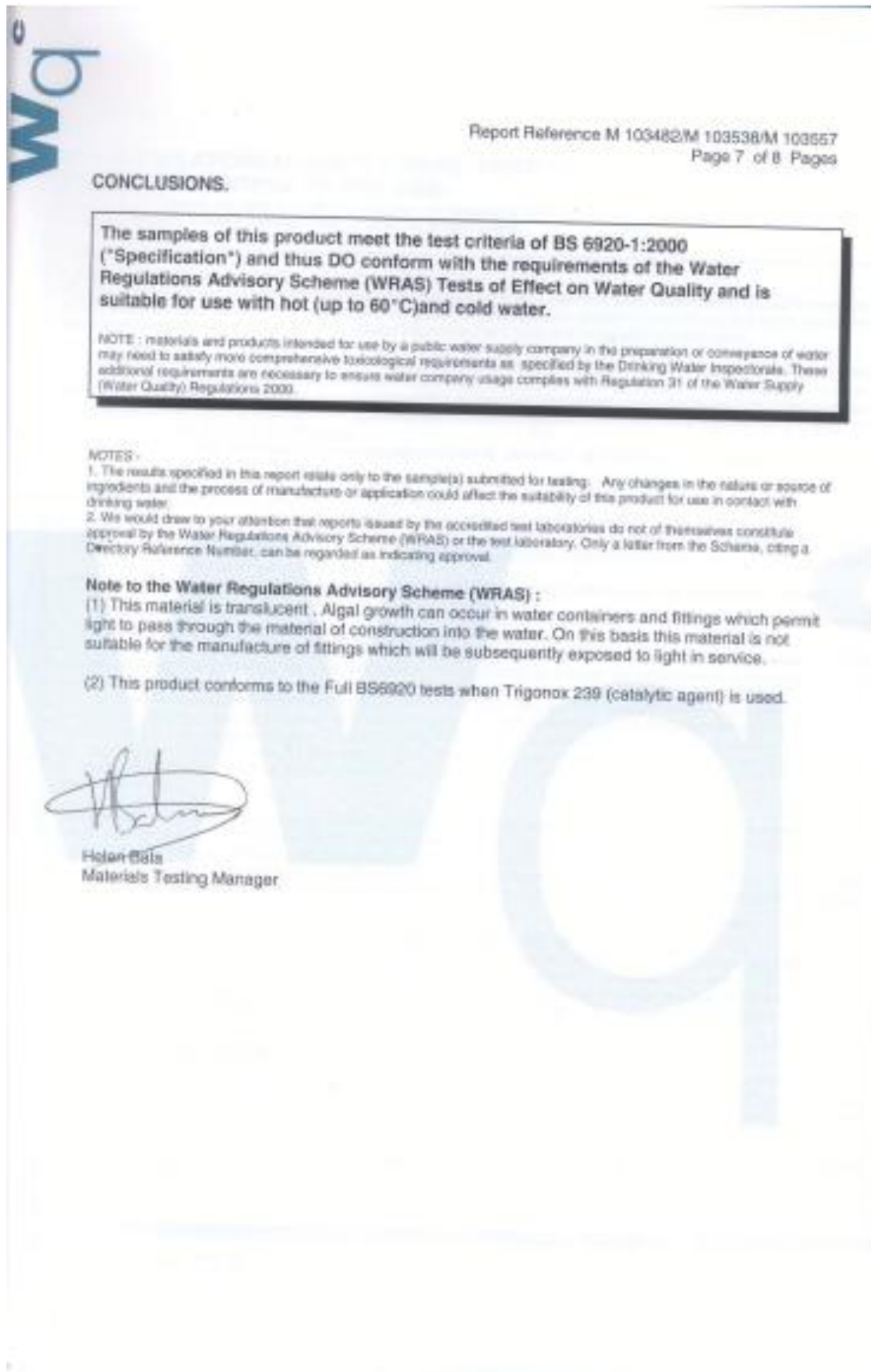
Extract Analytical.
The analysis of the extracts for these metals was undertaken in the Millharbour Laboratories of Thames Water, UKAS registration number 1258.

Aluminium, antimony, arsenic, barium, cadmium, chromium, iron, lead, manganese, mercury, nickel, selenium, and silver - inductively coupled plasma mass spectrometry [method code 407].

Analytical Control Data - this technique is in continuous use for analysis of drinking water metals; this technique is fully validated to the requirements of "A Manual on Analytical Quality Control for the Water Industry" (NS 30) and the requirements laid down by the Drinking Water Inspectorate. The technique has a comprehensive AQC protocol including control solutions and spike recovery testing with each batch of samples for analysis; full details available upon request.

COMMENT. On the basis of these results the samples of this product have been found to conform with the requirements of BS 6920-1 : Clause B when extracted at 60°C.

NOTE. In the Extraction of Metals Test the concentration of Antimony found in the reagent blank exceeded the limit of detection for this element. After investigation it was concluded, however, that the test was valid and that the results obtained for the product do conform with the requirements for this test.





Report Reference M 103482/M 103538/M 103557
Page 8 of 8 Pages

WATER REGULATIONS ADVISORY SCHEME (WRAS) TESTS OF EFFECT ON WATER QUALITY : TEST CRITERIA (BS 6920:2000).

The following test criteria are used to determine whether your product(s) complies with the requirements of the Water Regulations Advisory Scheme (WRAS) Tests of Effect on Water Quality.

1. ODOUR & FLAVOUR OF WATER. (BS 6920-1 : Clause 4)
Off-odours and off-flavours of water are the most usual causes of customer complaints about water quality. On test the material is exposed, under controlled conditions (surface area to volume (S/V) test ratio, duration, temperature) to the test water (with and without free-chlorine); it is subsequently diluted twice on a 1 to 1 basis and assessed by a test panel.
The test sample leachates must be free from odour and, after dilution, free from flavour in the first 1:1 dilutions of them. If, after 7 sequential leaching periods, any odour is detected in the sample leachates or any flavour detected in the first dilution of these leachates by any of the three panellists, then the product fails to meet this test criterion unless two further sets of test samples are assessed and no odour is reported in the leachates and no flavour is reported in the first dilutions of the final (i.e. seventh) leachates from these additional test samples.
Materials meeting these test criteria do not usually give rise to off-odours and off-flavours in-service.

2. APPEARANCE OF WATER. (BS 6920-1 : Clause 5)
Any increase in the colour and turbidity of the final (i.e. seventh) leachate from the sample of the product must be less than 5 Hazen units and 0.5 FNU respectively. If any colour or turbidity is detected in the final extract, then the product fails to meet the test criteria unless two further samples are tested and the mean of the colour and turbidity measurements of the final extracts of all of the samples meet the test criteria.
Materials meeting these test criteria do not usually give rise to in-service changes in the appearance of water.

3. GROWTH OF AQUATIC MICROORGANISMS. (BS 6920-1 : Clause 6)
The original methods were based on microbiological counting techniques and the test took a longer time period and cost considerably more (in real terms) than the present test. In an attempt to improve the performance of the test, including duration, other techniques were evaluated for assessing materials for the supports of biofilms and overall growth in water. Work using dissolved oxygen depletion measurements as a surrogate measure of microbial growth in water showed improved reproducibility and repeatability compared with bacterial counts. The mean dissolved oxygen difference (MDOD) value obtained for the product is a surrogate measure of its ability to support the growth of microorganisms - as the growth of the organisms increases oxygen is removed from the test system; thus the greater the loss of dissolved oxygen caused by the product, the greater the MDOD value. This work was subsequently published (Colbourne and Brown, 1979) and incorporated into BS 6920 : Section 2.4:1988.
The mean dissolved oxygen difference between the water in contact with the sample of the product and the negative control system must be less than 2.4 mg/l; two further test samples of products giving a value in the range 1.7 to 2.9 mg/L are tested and the mean of the three readings used to show conformity with the test requirement (<2.4 mg/l).
The pass/fail criterion was set after consideration of results obtained from materials using microbial counts and evaluation of materials associated with biofilm development and/or microbial deterioration in water quality in-service.

4. THE EXTRACTION OF SUBSTANCES... (CYTOTOXICITY TEST) (BS 6920-1 : Clause 7)
If the first aqueous extract from the sample of the product is free from toxicity to the test cell line, it can be regarded as suitable for use in contact with potable water in relation to this particular test. If any toxicity is detected in this extract, then the product fails to meet the test criteria unless two further samples are tested and found to be free from any toxic response.
A failure in this test is indicative only of a possible public health issue and NOT necessarily of a real concern.

5. THE EXTRACTION OF METALS. (BS 6920-1 : Clause 8)
Any metal present in the final duplicate extracts obtained from the samples of the product must be at levels less than Maximum Admissible Levels (MACs) based on both the first and subsequent EU Drinking Water Directives. If the MACs of any metal is exceeded in either of the final extracts from the samples of the product then the product fails to meet this test criterion unless three further samples of the product are tested and the levels of the specified metals in the extracts from all of these additional samples do not exceed the MACs.
Materials meeting these test criteria do not usually give rise to significant in-service changes in the concentrations of metals in water.

May 2000
Copyright ©2000. The Water Quality Centre



Fiberpool Internacional S.L. certifica que:

La resina utilizada para la fabricación de filtros aptos para contacto alimentario ha sido sometida a ensayo por entidad acreditada independiente, en las condiciones de prueba indicadas a continuación:

Como se define en la directiva de la UE 97/48/CE y la normativa de la UE 10/2011. El producto se ha expuesto a los simulantes A, B y D, y condición de prueba para cumplir con los requisitos de uso repetidos, como se define según REGLAMENTO (UE) N° 10/2011 DE LA COMISIÓN de 14 de enero de 2011 sobre materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos y en base a normas UNE-EN 1186-1:2002 y UNE-EN 1186-3:2002.

Los valores obtenidos de la migración global efectuada en los simulantes y condiciones de ensayo son inferiores al límite máximo permitido, establecido en 10 mg/dm².

El material CUMPLE correctamente con el Reglamento, respecto a la migración global de los componentes con los simulantes descritos en las condiciones de ensayo fijadas por dicho Reglamento.

Y para que pueda hacerse constar donde convenga, se expide el presente certificado en Olérdola, el 11 de julio de 2014.

Fiberpool Internacional S.L.



6.2. Conducciones y accesorios

Pipelife Hispania, S.A.



Pol. Industrial Malpica
Calle C, parcelas 5- 7
50018 Zaragoza
España
Tel: +34.976 457080
Fax: +34.976 573208

Cert. n° 08-19

PIPELIFE HISPANIA, CERTIFICA:

Que las resinas fabricadas por HISPAVIC IBERICA, S.L. marca comercial SOLVIN utilizadas para la fabricación de tuberías y accesorios de PVC Presión serie PIPELIFE, cumplen con el Real Decreto 118/2003, por la que se aprueba la lista de sustancias permitidas para la fabricación de materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con los alimentos, así como se regulan determinadas condiciones de ensayo.

Que PIPELIFE HISPANIA ha dado cumplimiento al Real Decreto 140/2003 sobre la Calidad del Agua para Consumo Humano, remitiendo a la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo la información requerida en el Anexo IX en el tiempo establecido.

Que la calidad de la citada tubería esta amparada por la Marca AENOR concedida a PIPELIFE HISPANIA, por la Asociación Española de Normalización y Certificación.

Zaragoza, 17 de Octubre de 2008

PIPELIFE HISPANIA, S.A.
Polígono Ind. de Malpica, Calle C, parcelas 5 a 7
Tel. +34 (9) 76 45 70 80 - Fax +34 (9) 76 57 32 08
50018 ZARAGOZA

Sandra Tienda Miguel
Coordinadora de Calidad



Estimado Señor:

A petición suya le envié el siguiente Certificado de garantía de los productos fabricados y comercializados por HIDROTEN, S.A.

A continuación pasamos a exponer las especificaciones de nuestra:

FAMILIA 09 "VÁLVULAS DE MARIPOSA "

NOMBRE	MATERIAL	TUBO	MOTOR	ACTUADOR
VALVULA "COMPACTA"	PVC/PP	Desde 75 a 160 mm	-	-
VALVULA "COMPACTA" CON BRIDAS SEGURIDAD	PVC	Desde 75 a 160 mm	-	-
ENLACE BRIDA CÓNICO	PVC	Desde 75 a 160 mm	-	-
VÁLVULA "IMPLEX"	PVC/PP	Desde 75 a 315 mm	-	-
VALVULA "IMPLEX" CON BRIDAS	PVC/PP	Desde 63 a 315 mm	-	-
ENLACE BRIDA PLANO	PVC	Desde 63 a 315 mm	-	-
VALVULAS MOTORIZADA	PVC/PP	Desde 63 a 315 mm	Desde H1 a H2	-
VALVULAS NEUMATICAS, Simple efecto	PVC/PP	Desde 63 a 315 mm	-	Desde H075SE a H125SE
VALVULAS NEUMATICAS, Doble efecto	PVC/PP	Desde 63 a 315 mm	-	Desde H075DE a H115DE
VALVULAS MANO REDUCTOR	PVC/PP	Desde 75 a 315 mm	-	-

Materiales

Nuestras válvulas son fabricadas íntegramente con materias plásticas vírgenes con certificados de "no toxicidad" según la Normativa de la Unión Europea y USA.

Fabricado con Inyección directa, bajo las Normas UNE-EN 1452, 53-020-73, 53-196-88, UNE-EN ISO 308



En cuanto a los ejes de nuestra válvulas, podemos distinguir tres materiales, en primer lugar hierro bicromatado, en segundo lugar acero A2 (AISI 304) y finalmente acero A4 (AISI 316).

Normativas

Tanto sus dimensiones como sus cotas de montaje cumplen las Normas UNE-EN 1452, UNE EN-12201 y están adecuadas para su utilización en tuberías de PVC y PE siempre que las tuberías estén fabricadas según las normativas; UNE-EN 1452 y UNE EN-12201 respectivamente

Utilización y recomendaciones

Deberán utilizarse tuberías de PVC y PE siempre que estén fabricadas según las Normas UNE-EN 1452 y UNE EN-12-201 respectivamente.

Quando instale la válvula, la misma deberá estar exenta de cualquier tensión producida por el peso de la tubería contracciones, fluido, etc., si no puede evitar un cierto nivel de tensión, puede compensarlo mediante la instalación de abrazaderas antes y después de la válvula.

El tubo deberá estar cortado perpendicularmente a la longitud del mismo y sin rebajas.

En su unión roscada es aconsejable el empleo de cinta de Teflon y en las uniones encoladas usar un adhesivo a base de THF(Tetrahidrofurano).



Condiciones de Trabajo

NOMBRE	MEDIDA	PRESIÓN NOMINAL (bar)	MEDIDA	PRESIÓN NOMINAL (bar)
VÁLVULA "COMPACTA"	Desde 90 a 140 mm	10	160 mm	6
VÁLVULA "COMPACTA" CON BRIDAS DE SEGURIDAD	Desde 90 a 140 mm	10	160 mm	6
ENLACE BRIDA CÓNICO	Desde 90 a 140 mm	10	160 mm	6
VÁLVULA "IMPLEX"	Desde 63 a 140 mm	10	Desde 160 a 315 mm	6
VÁLVULA "IMPLEX" CON BRIDAS	Desde 63 a 140 mm	10	Desde 160 a 315 mm	6
ENLACE BRIDA PLANO	Desde 63 a 140 mm	10	Desde 160 a 315 mm	6
VÁLVULAS MOTORIZADA	Desde 63 a 140 mm	10	Desde 160 a 315 mm	6
VÁLVULAS NEUMÁTICAS, Simple efecto	Desde 63 a 140 mm	10	Desde 160 a 315 mm	6
VÁLVULAS NEUMÁTICAS, Doble efecto	Desde 63 a 140 mm	10	Desde 160 a 315 mm	6
VÁLVULAS MANO REDUCTOR	Desde 63 a 140 mm	10	Desde 160 a 315 mm	6

Estos datos son para agua a 20 °C



Ensayos realizados por Hidrotén sobre la familia de válvulas de mariposa

Sobre el material

En primer lugar la fabricación de la granza de PVC, utilizada por Hidrotén es la 7744-IR de BENVIC, perteneciente al grupo SOLVAY, y el PP es adquirido a la compañía Comercial Química Massó.

La granza es inspeccionada a su llegada a Hidrotén, comprobando su estado y que los datos de los análisis corresponden con lo especificado en los planes de inspección para este producto.

Sobre las piezas

Cada hora y media se realizan controles establecido en el plan de inspección por parte de los inspectores de calidad, en ellos se observan de modo general:

Atributos: aspecto de la pieza(falta o exceso de material), quemados, dimensiones (mediante la utilización de roscas patrones, y calibres todos ellos con su certificado de calibración). Todos estos controles quedan reflejados en las hojas de registros de inspección.

Variables: Se realizan controles de variables en los que se toman diversas medidas, longitud de encolado y roscado, ovulaciones, diámetro medio en la embocadura. Todas estas medidas quedan reflejados en los registros de variables.

Ensayos:

Comportamiento al Calor, en los cuales la pieza es sometida a una temperatura de 150 °C durante un tiempo. Este será en función del espesor de la pieza. Mediante este ensayo se comprueba la correcta inyección y compactación del material.



Pruebas de presión interna, en las cuales las piezas son sometidas a 4,2 veces su presión nominal durante una hora. Por ejemplo un accesorio marcado con PN-10, debe someterse a 42 kg/cm² (Estas pruebas se realizan cada Orden de fabricación de cuerpos)

Pruebas de estanqueidad en agua, en las cuales las válvulas son sometidas a 1,5xPN durante un minuto a válvula abierta y cerrada. Por ejemplo un accesorio marcado con PN-10, debe someterse a 15 kg/cm². (Estas pruebas se realizan sobre el 10% de la producción). En válvula manuales esta prueba se realiza sobre el 25% de las unidades. En válvulas motorizadas se realiza sobre el 100%.

Pruebas de estanqueidad en Aire, en las cuales las válvulas son sometidas a un rango de presión entre 2 y 6 kg/cm² durante un minuto a válvula abierta y cerrada.

Todos estos ensayos y controles son realizados, siguiendo la norma UNE-EN 1452.

Los ensayos y controles realizados son contrastados por laboratorios exteriores como AIMPLAS, CEIS y LAGAL. A los cuales se les envía accesorios representativos elegidos al azar entre las producciones.

Atentamente:



Juan Manuel Uribe Villaplana
Responsable de Calidad

6.3. Impermeabilización interior del depósito



DANOPOL DW H 1.2

Lámina sintética a base de PVC plastificado para impermeabilización de depósitos de agua potable, apta para intemperie



EPD S-P-00691

DANOPOL DW H 1,2 es una lámina sintética a base de PVC plastificado, sin armadura, de color azul claro. Esta lámina es resistente a la intemperie y a los rayos U.V.

Presentación

- Largo (cm): 2000
- Ancho (cm): 150
- Espesor (mm): 1.2
- Clase logística: (C) Productos habitualmente en stock, disponibilidad máxima en menos de 7 días
- Código de producto: 210058

Datos Técnicos

Concepto	Valor	Norma
Densidad nominal (kg/m ³)	1250	-
Estabilidad dimensional longitudinal y transversal (%)	< 3.0	EN 1107-2
Factor de resistencia a la humedad	20.000 ± 30%	EN 1931
Masa nominal (kg/m ²)	1.6	-
Permeabilidad al vapor de agua (m)	20.000 ± 30%	EN 1931
Plegabilidad a baja temperatura (°C)	< -30	EN 495-5
Reacción al fuego	E	EN 13501-1
Resistencia a la penetración de raíces	Pasa	EN 13948



Concepto	Valor	Norma
Resistencia al desgarro longitudinal (N)	> 60	-
Resistencia al desgarro transversal (N)	> 50	-
Resistencia de los solapes (Cizallamiento de los solapes) (N/50mm)	> 300	EN 12317-2
Resistencia de los solapes (Pelado del solape) (N/50mm)	> 40	EN 12316-2

Datos Técnicos Adicionales

Concepto	Valor	Norma
Defectos visibles	Pasa	EN 1850-2
Espesor mínimo nominal (mm)	1.2 (-5; +10%)	EN 1849-2
Masa (kg/m ²) ~ Norma	EN 1849-2	-
Masa (kg/m ²)	1.08 (-5%; +10%)	-
Pérdida de alargamiento a la rotura (UV 5000 h) (%)	< 10 < 10	EN 1297, EN 12311-2EN 1297, EN 12311-2
Pérdida de plastificantes (variación de masa a 30 días) (%)	< 4.5	EN ISO 177
Planeidad (mm)	< 10	EN 1848-2
Rectitud (mm)	< 50	EN 1848-2

Información Medioambiental

Concepto	Valor	Norma
Contenido reciclado posterior al consumidor (%)	NDP	-
Contenido reciclado previo al consumidor (%)	NDP	-
Lugar de fabricación	Fontanar	-

Normativa y Certificación

- Cumple con Normativa europea No 10/2011 de la comisión de 14 de enero de 2011 sobre materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos.
- Cumple con Real Decreto RD 140/2003 de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Estos ensayos han sido realizados por auditoría externa y son regularmente comprobados por autocontroles de fábrica.

Campo de Aplicación

- Impermeabilización de depósitos de agua potable (apta para intemperie) de acuerdo con el REGLAMENTO (UE) No 10/2011 de la comisión de 14 de enero de 2011 sobre materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos.



7. Bibliografía

1. Programa de Vigilancia Sanitaria del Agua de Consumo Humano Comunidad Autónoma de Canarias. (s. f.). Servicio canario de la Salud.

<https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/6d0a0a59-120e-11de-9de1-998efb13096d/ProgramaAutonomicoAguadeConsumoCanarias.pdf>

2. RD 140/2003. BOE.

<https://www.boe.es/buscar/pdf/2003/BOE-A-2003-3596-consolidado.pdf>



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO, UBICADO
EN EL T.M. DE SANTIAGO DEL TEIDE

Documento N°1

Anejo N°12: Gestión de residuos

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

Autor/es: Víctor Alfonso Tabares Yllada

Tutor/es: Jéssica Rodríguez Martín

Septiembre de 2022



ÍNDICE

1. Objeto.....	1
2. Normativa aplicable.....	1
2.1. Normativa comunitaria	1
2.2. Normativa nacional.....	2
2.3. Normativa canaria	3
3. Datos específicos de la obra	3
4. Gestión de residuos	4
4.1. Segregación en el origen	5
4.2. Reciclado y recuperación.....	5
5. Clasificación e identificación de los residuos.....	6
5.1. Valoración.....	9
5.1.1. Nivel I.....	9
5.1.2. Nivel II	9
6. Valoración y eliminación de los residuos.....	9
7. Prescripciones a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares	14
8. Cantidad y coste de residuos.....	15
9. Bibliografía.....	17



1. Objeto

El presente anejo de gestión de residuos se redacta en base al proyecto denominado “Rehabilitación del Depósito San Francisco, ubicado en el T.M. de Santiago del Teide” que constará de una fase de construcción, así como del diseño de conducciones de aducción y salida del depósito.

En cumplimiento con el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos en construcción y demolición, se redacta el presente anejo conforme a su artículo 4, con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002 y sus modificaciones posteriores).
- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m³).
- Medidas de segregación “in situ”.
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales).
- Operaciones de valorización “in situ”.
- Destino previsto para los residuos.
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

2. Normativa aplicable

2.1. Normativa comunitaria

- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.
- Orden MAM/304/2002 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, de 8 de febrero, por la que se publican:
 - Las operaciones de valoración
 - Eliminación de residuos
 - La Lista Europea de Residuos (LER)
- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.



- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.
- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.

2.2. Normativa nacional

- R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- R.D. 208/2005 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2.005-2.017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- R.D. 653/2003 sobre incineración de residuos y R.D. 1217/1997 sobre incineración de residuos peligrosos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y reglamentos posteriores que la desarrollan.
- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.
- R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/2006 que lo modifica.
- Ley 10/1998 de Residuos (BOE núm. 96, de 22 de abril) y ley 62/2003 que la modifica.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/1998 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.



- R.D. 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.
- R.D. 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.
- Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

2.3. Normativa canaria

- Plan Integral de Residuos de Canarias (PIRCAN) en el que se incluyen los RCD dentro del Plan de Residuos Especiales.
- La Ley 1/1999 de Residuos de Canarias.
- Decreto 112/2004 de 29 de julio por el que se regula el procedimiento y requisitos para el otorgamiento de las autorizaciones de gestión de residuos, y se crea el Registro de Gestores de Residuos de Canarias.

3. Datos específicos de la obra

La obra consta de la rehabilitación y acondicionamiento de un depósito de abastecimiento de agua de consumo humano, el cual está formado por los vasos del depósito, una sala de válvulas y un cuarto de cloración.

Para llevar a cabo la obra será necesario:

- Realizar la explanación y nivelación de la zona de estacionamiento, dotándola con las características necesarias para soportar las cargas a las que se verá sometido el terreno.
- Aplicar una mezcla bituminosa asfáltica, que permita y facilite el acceso de los vehículos al depósito.
- Una estructura metálica destinada a la ejecución de trabajos y como almacenamiento de materiales derivados de los depósitos y las redes de aducción y distribución del municipio de Santiago del Teide. De esta manera para los cerramientos se emplearán paneles sándwich que protejan y aíslen a los operarios ante cualquier incendio o evento, y se destinarán para las pilares



y las vigas perfiles HEB y UPE, que junto a una cimentación formada por zapatas aisladas, se encargarán de resistir y sustentar la estructura, ante las solicitudes que pudieran comprometer la integridad de la misma.

- Implantar un sistema de descalcificación para aquellas entradas que proceden principalmente de recursos subterráneos, que permita dotar al agua de la calidad necesaria para el consumo humano.
- Realizar una conducción en zanja de la entrada de la Galería Los Frontones, para hacerla llegar junto a la que proviene del depósito Hoya las Piedras 2, al sistema de descalcificación.
- Impermeabilizar el interior del depósito, a través de una lámina de PVC, evitando y resolviendo los problemas de estanqueidad que este padece, y que permitirán mejorar la eficiencia del sistema.
- La retirada de la zahorra albergada en los techos del depósito.
- Plantear la entrada a través del conducto procedente del descalcificador, la será de **DN X**.
- Disponer de un sistema de paneles fotovoltaicos, que sea capaz de aportar y suministrar la energía producida a los equipos y las instalaciones que se dispondrán en el depósito, con el fin de autoabastecer al depósito.

4. Gestión de residuos

Una correcta gestión de los residuos evita que puedan llegar a producirse pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se hace necesario implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, minimizando así el volumen de residuos generados.

De esta manera, se hace vital el análisis continuo de los diferentes residuos que se generan, para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por la implantación de un registro de los residuos generados, y mediante la habilitación de una zona o varias zonas de almacenamiento limpias y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames; todo ello según establece la legislación en materia de residuos.



4.1. Segregación en el origen

Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, considerando uno de ellos como peligroso y el otro como no peligroso, conlleva a la gestión del volumen total como residuo peligroso. Si se diera este tipo de residuo, la constructora está obligada a entregarlos a un gestor de residuos o participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras estos se encuentren en la misma.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en los casos que sea posible.
- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
- Por último, se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios, o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

4.2. Reciclado y recuperación

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (Por ejemplo: Tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones, pactos en préstamo...) o en otra.

Esta técnica reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.



5. Clasificación e identificación de los residuos

Los residuos de la obra cumplirán con la resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, correspondiente al I Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición.

La definición de los Residuos de Construcción y Demolición, es la contemplada en la Lista Europea de Residuos, que a su vez fue transpuesta en la Orden MAM/304/2002.

Se expone a continuación ordenado numéricamente por su código MAM el inventario de los residuos, vertidos y emisiones de la obra, con objeto de conocer la situación de partida de la obra de estudio y el potencial de reducción del mismo:

CÓDIGO LER	INVENTARIO DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN	PRESENTE EN OBRA
17 01 01	Hormigón	X
17 01 02	Ladrillos	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	
17 01 06	Mezclas o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contiene sustancias peligrosas	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	
17 02 01	Madera	X
17 02 02	Vidrio	
17 02 03	Plástico	X
17 02 04	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas	



CÓDIGO LER	INVENTARIO DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN	PRESENTE EN OBRA
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	X
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	X
17 04 01	Cobre, bronce, latón	
17 04 02	Aluminio	
17 04 03	Plomo	
17 04 04	Zinc	
17 04 05	Hierro y acero	X
17 04 06	Estaño	
17 04 07	Metales mezclados	
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	
17 05 03	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	



CÓDIGO LER	INVENTARIO DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN	PRESENTE EN OBRA
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	X
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	
17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen amianto	
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto	
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen pCg, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen pCB)	



CÓDIGO LER	INVENTARIO DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN	PRESENTE EN OBRA
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	
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.	X

5.1. Valoración

Para la valoración de los residuos de obra, se pueden clasificar en dos categorías, según lo siguiente:

5.1.1. Nivel I

En este nivel clasificamos los residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

5.1.2. Nivel II

En este nivel, clasificamos los residuos generados por las actividades propias del sector de la construcción tanto de edificación como de obra civil, demolición, reparación domiciliar y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros). Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

6. Valoración y eliminación de los residuos

Tal como se establece en el ANEJO I de la Orden MAM/304/2002: “Operaciones de valorización y eliminación de residuos, de conformidad con la Decisión 96/350/CE, de la Comisión, de 24 de mayo, por la que se modifican los anexos IIA y IIB de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos”, se establecen las siguientes operaciones de eliminación en obra, con su estudio relativo a las acciones decididas ¹.



CÓDIGO LER	ALMACENAMIENTO	OPERACIONES DE ELIMINACIÓN EN OBRA
17 01 01 Hormigón	Contenedor mezclados	Retirada mediante camiones
		Depósito: D5 Vertido realizado en lugares especialmente diseñados
		Consideración: Inertes o asimilables a inertes
		Poder contaminante: Relativamente bajo
		Impacto visual: Alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental de los terrenos que se eligen para su depósito
		Impacto ecológico: Negativo, debido al despilfarro de materias primas que implica esta gestión
17 02 01 Madera	Acopio	Retirada mediante camiones
		Depósito: R7 Recuperación de ciertos componentes utilizados para reducir la contaminación
		Consideración: Inertes o asimilables a inertes
		Poder contaminante: Relativamente bajo
		Impacto visual: Al ser reutilizadas el impacto ambiental es bajo
		Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje



CÓDIGO LER	ALMACENAMIENTO	OPERACIONES DE ELIMINACIÓN EN OBRA
17 02 02 Vidrio	Contenedor	Retirada mediante camiones
		Depósito: R7 Recuperación de ciertos componentes utilizados para reducir la contaminación
		Consideración: Inertes o asimilables a inertes
		Poder contaminante: Relativamente bajo
		Impacto visual: Al ser reutilizados el impacto ambiental es bajo
		Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje
17 03 01 Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Contenedor	Retirada mediante camiones
		Depósito: D5 Vertido realizado en lugares especialmente diseñados
		Consideración: Inertes o asimilables a inertes
		Poder contaminante: Relativamente bajo
		Impacto visual: Alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental de los terrenos que se eligen para su depósito
		Impacto ecológico: Negativo, debido al poder contaminante



CÓDIGO LER	ALMACENAMIENTO	OPERACIONES DE ELIMINACIÓN EN OBRA
17 02 03 Plástico	Contenedor Mezclados	Depósito: D5 Vertido realizado en lugares especialmente diseñados
		Consideración: Inertes o asimilables a inertes
		Poder contaminante: Relativamente bajo
		Impacto visual: Alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental de los terrenos que se eligen para su depósito
17 04 05 Hierro y acero		Impacto ecológico: Negativo, debido al despilfarro de materias primas que implica esta gestión
17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Acopio	Retirada mediante camiones
		Depósito: R10 Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos
		Consideración: Inertes o asimilables a inertes
		Poder contaminante: Relativamente bajo
		Impacto visual: Al ser reutilizadas en la excavación el impacto ambiental es bajo
	Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje	



CÓDIGO LER	ALMACENAMIENTO	OPERACIONES DE ELIMINACIÓN EN OBRA
17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición	Contenedores especiales según instrucciones de los fabricantes	Retirada mediante camiones
		Depósito: D5 Vertido realizado en lugares especialmente diseñados
		Consideración: Agresivos
		Poder contaminante: Alto
		Impacto visual: Mínimo dado el pequeño volumen que ocupan y al tratarse de cantidades pequeñas, no causan impacto visual
		Impacto ecológico: Negativo, debido a la variedad de componentes y químicos agresivos que en su mayor parte debido a las pequeñas cantidades tratadas, hace que no se contemple el reciclaje
Embalajes de productos de construcción	Según material	Según el componente principal del material de los embalajes, se clasificarán en alguno de los grupos especificados anteriormente

Operaciones de eliminación:

D1 Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).

D2 Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.).

D5 Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).

D10 Incineración en tierra.

D12 Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.).

D14 Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D13.



7. Prescripciones a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Las obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición son las que se exponen en el Artículo 5 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, además de estas obligaciones se deberán tener en cuenta las prescripciones expuestas a continuación.

- El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales de volumen inferior a 1 m³ o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

- El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información del titular: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor o envase y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso, el contratista se asegurará de realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación y las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de



reciclaje o gestores adecuados. La dirección facultativa será la responsable última de la decisión a tomar y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Al realizar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el destino final tiene la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo, se realizará un estricto control documental. Los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración (tierras, pétreos, etc.), se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así.

La gestión de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación nacional vigente mencionada en el presente anejo y a los requisitos de las ordenanzas locales.

A su vez, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombro”.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

8. Cantidad y coste de residuos

Tras clasificar e identificar los residuos generados en la obra, se procede a estimar la cantidad.

De esta manera tanto los sobrantes de las excavaciones en zanja como los procedentes de la excavación y acondicionamiento de la explanada para el dimensionamiento del firme, corresponden a un volumen aproximado sobrante y no reutilizable en obra de 138 m³, y con una densidad media del terreno de 1,50, se obtiene un total de 366,2 Tn de material.

La eliminación del asfalto vendrá delimitada por la zanja construida para la tubería de entrada de la Galería los Frontones. Este dato corresponde a una superficie total correspondiente a 27



m². Por lo que, suponiendo un espesor existente de la capa de asfalto de 0,10 m, resulta un volumen de 2,7 m³. Si se considera una densidad de 2,4 Tn/m³, se obtiene un peso total de 6,48 Tn.

La producción de despuntes de acero sobrantes, durante la fase de construcción del depósito corresponde a un 2% sobre el total del volumen de acero a disponer en la obra, que son 3326,3 kg, siendo el 2% la cantidad igual a 0,068 Tn.

Por otro lado, también será necesario gestionar la retirada de conducciones tanto las provenientes de la conducción de entrada en desuso, del Depósito de Hoya las Piedras 2 y de la Galería los Frontones. De esta manera la cantidad total de conducciones de Fundición a retirar de la obra es de 3,8 Tn.

A continuación, se muestra una tabla resumen del importe total destinado a la gestión de residuos:

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN				
CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUOS	ESTIMACIÓN DE RCD (Tn)	PRECIO GESTIÓN EN PLANTA / VERTEDERO / GESTOR	IMPORTE (€)
Residuos de construcción y demolición Nivel I				
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	366	1,25	457,5
Residuos de construcción y demolición Nivel I				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	6,48	18	116,64
17 04 05	Hierro y acero	3,868	25	96,7
TOTAL				725,58

El presupuesto correspondiente a la partida de gestión de residuos es de SETECIENTOS VEINTICINCO CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS (725,58 €).

Este presupuesto corresponde a los precios de gestión de los residuos en obra. En él, se incluyen los costes de tramitación documental, alquiler... acorde con lo establecido en la normativa mencionada en el anejo.

No obstante, tal y como se prevé en el artículo 5 del RD 105/2008, el contratista podrá ajustar a la realidad los precios finales y especificar los costes de gestión si a la hora de ejecutar las obras lo considerase necesario.



9. Bibliografía

1. Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero. BOE.

<https://www.boe.es/buscar/pdf/2002/BOE-A-2002-3285-consolidado.pdf>



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO, UBICADO
EN EL T.M. DE SANTIAGO DEL TEIDE

Documento N°1

Anejo N°13: Estudio Básico de Seguridad y Salud

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

Autor/es: Víctor Alfonso Tabares Yllada

Tutor/es: Jéssica Rodríguez Martín

Septiembre de 2022



ÍNDICE

1. Objeto	1
2. Justificación Estudio Básico de Seguridad y Salud	1
3. Datos informativos de la obra	2
3.1. Denominación de la obra	2
3.2. Redactor del Estudio Básico de Seguridad y Salud	2
3.3. Plazo de ejecución	2
3.4. Presupuesto de Ejecución Material	2
3.5. Coste Seguridad y Salud	2
3.5. Personal previsto	2
3.6. Servicios afectados	2
3.7. Actuación en caso de accidente	3
4. Proceso constructivo	3
4.1. Demolición manual	5
4.1.1. Riesgos más frecuentes	5
4.1.2. Equipos de protección individual	6
4.2. Demolición mecánica	7
4.2.1. Riesgos más frecuentes	7
4.2.2. Equipos de protección individual	9
4.3. Desbroce por medios mecánicos	9
4.3.1. Riesgos más frecuentes	10
4.3.2. Equipos de protección individual	11
4.4. Excavación mecánica en zanjas	12
4.4.1. Riesgos más frecuentes	12
4.4.2. Equipos de protección individual	13



4.5. Saneamiento y consolidación de zanjas	14
4.5.1. Riesgos más frecuentes	14
4.5.2. Equipos de protección individual	15
4.6. Cimentaciones superficiales	16
4.6.1. Riesgos más frecuentes	16
4.6.2. Medidas preventivas	16
4.6.3. Protecciones colectivas	18
4.6.4. Protecciones individuales	18
4.7. Estructura metálica	19
4.7.1. Riesgos más frecuentes	19
4.7.2. Recurso preventivo	19
4.7.3. Formación mínima y autorizaciones	19
4.7.4. Medidas preventivas	20
4.7.5. Protecciones colectivas	23
4.7.6. Protecciones individuales	23
4.8. Redes de abastecimiento	24
4.8.1. Riesgos más frecuentes	24
4.8.2. Equipos de protección individual	25
4.9. Pavimentación de la carretera y de la zona de estacionamiento.....	26
4.9.1. Riesgos más frecuentes	26
4.9.2. Equipos de protección individual	26
4.10. Instalación paneles fotovoltaicos	27
4.10.1. Riesgos más frecuentes	27
4.10.2. Equipos de protección individual	28
4.11. Albañilería, pintura y remates	28



4.11.1. Riesgos más frecuentes	29
4.11.2. Equipos de protección individual	29
5. Equipos de protección colectiva	30
5.1. Señalización de seguridad.....	30
5.2. Cinta de señalización.....	31
5.3. Cinta delimitadora de zona de trabajo.....	31
5.4. Señales óptico-acústicas de vehículos de obra.....	31
5.5. Iluminación	31
5.6. Instalaciones eléctricas provisionales	32
5.7. Prevención de incendios	32
5.8. Protección contra caídas de altura de personas u objetos	32
5.9. Aparatos elevadores	37
6. Condiciones que debe reunir el lugar de trabajo	38
6.1. Vestuarios.....	38
6.2. Aseos	38
6.3. Comedor	39
6.4. Botiquín primeros auxilios.....	39
6.5. Accesos a la obra.....	39
6.6. Otras condiciones preventivas en el entorno de trabajo.....	40
7. Formación del personal	41
8. Riesgos laborales que no pueden evitarse	41
9. Prevención de riesgos especiales y medidas específicas	43
10. Obligaciones del promotor	43
11. Libro de incidencias	43
12. Paralización de los trabajos.....	43



14. Derechos de los trabajadores	44
13. Conclusión	44



1. Objeto

El presente anejo tiene como objeto realizar las previsiones respecto a la prevención de riesgos y accidentes, así como los servicios y necesidades sanitarias comunes a los trabajadores.

Se redacta el presente anejo en cumplimiento con la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

En el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, este Real Decreto pretende integrar y adaptar a la normativa española la Directiva Comunitaria 92/57/CEE, de 24 junio, además presenta algunas particularidades con otras normas reglamentarias en materia de prevención de riesgos laborales.

2. Justificación Estudio Básico de Seguridad y Salud

En el presente anejo deben pronosticarse los riesgos laborales que puedan surgir durante el proceso constructivo. En cumplimiento con el artículo 4º del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 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.

De esta manera, se debe comprobar, si cumple alguno de los siguientes aspectos:

1. Tiene un presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto superior a 450.759,08 euros.
2. Tiene una duración estimada superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de veinte trabajadores simultáneamente.
3. Tiene un volumen de la mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, superior a 500.
4. Se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.



3. Datos informativos de la obra

3.1. Denominación de la obra

La obra se denomina: “PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO”, situado en el término municipal de Santiago del Teide, Santa Cruz de Tenerife.

3.2. Redactor del Estudio Básico de Seguridad y Salud

Se considerará como redactor del Estudio Básico de Seguridad y Salud al Sr. Víctor Alfonso Tabares Yllada, estudiante del grado de Ingeniería Civil en La Universidad de La Laguna.

3.3. Plazo de ejecución

Se prevé una duración de la obra de 4 meses.

3.4. Presupuesto de Ejecución Material

El proyecto tiene un coste de Ejecución Material de 212.420,39 €.

3.5. Coste Seguridad y Salud

Se ha destinado un capítulo de Seguridad y Salud en el presupuesto, con un coste de 8.548,14 €.

3.5. Personal previsto

El número máximo de trabajadores previsto en esta obra es de 15 trabajadores.

3.6. Servicios afectados

En cuanto a los servicios afectados, se interferirá el acceso de entrada al depósito, situado en la carretera TF-47 en el municipio de Santiago del Teide, con titularidad Insular, así como a los propietarios de las viviendas y fincas situadas alrededor.

El acopio de materiales de obra se realizará a pie de obra manteniendo las medidas de seguridad y salud en la obra y de protección a los trabajadores y hacia los usuarios de la vía por donde transcurre el trazado.

Pueden existir afecciones a otros servicios, tales como tendidos eléctricos, comunicaciones, redes de saneamiento, pluviales o redes de distribución de agua.



3.7. Actuación en caso de accidente

El centro asistencial más cercano es el Consultorio de Puerto Santiago, situado en la Calle Herrador, 18, 38683, Santiago del Teide, a 1,3 km y 3 minutos en vehículo privado.

Además del teléfono correspondiente al hospital más cercano (Hospital del Sur de Tenerife: 922 17 47 56), el teléfono general de emergencias es el 112.

Esta información deberá ser colocada por el contratista en un sitio visible para todos los trabajadores.

4. Proceso constructivo

El proceso constructivo comprenderá las siguientes tareas:

- Demolición manual
- Demolición mecánica
- Desbroce por medios mecánicos
- Excavación mecánica en zanjas
- Saneo y consolidación de zanjas
- Cimentaciones superficiales (Zapatatas)
- Estructura metálica
- Redes de abastecimiento
- Pavimentación de la carretera y el estacionamiento
- Instalación paneles fotovoltaicos
- Albañilería, pintura y remates

Todas estas actividades precisan de elementos, herramientas y maquinaria para su correcta realización, que son:

- Movimiento de tierras:
 1. Martillo rompedor.
 2. Retroexcavadora.
 3. Pala cargadora.



4. Zanjadora continua.

- Transporte horizontal:

1. Carretilla.
2. Motovolquete o Dumper pequeño.
3. Camión basculante.

- Maquinaria de elevación:

1. Montacargas.
2. Camión grúa.

- Hormigones:

1. Hormigonera.
2. Autohormigonera.

- Extendido y compactación:

1. Extendedora.
2. Pala cargadora.
3. Motoniveladora.
4. Rodillo vibrante autopropulsado.
5. Camión cisterna.

- Pavimentación:

1. Bituminadora.
2. Cilindro de compactación mecánico.
3. Camión basculante.
4. Compactadora manual (Rana).

- Energía:

1. Grupo electrógeno.
2. Motor eléctrico.



- Máquinas herramientas:

1. Martillo rompedor.
2. Taladro.
3. Tronzadora de metal.
4. Sierra de cinta.
5. Amasadora.

- Herramientas:

1. Eléctricas portátiles.
2. Hidráulicas portátiles.
3. De combustión portátiles.
4. De corte y soldadura de metales.
5. De corte y soldadura de PE.
6. Herramientas de mano.

4.1. Demolición manual

La demolición manual es un sistema clásico de destrucción total o parcial de una construcción en el que el hombre, ayudado de herramientas adecuadas, toma parte activa y total de la misma, mediante una combinación de técnicas destinadas a la disgregación, desmontaje, acopio, selección y evacuación de sus elementos.

Normalmente, cuando la situación lo permite y a la altura del primer forjado, se suele complementar con el empleo de pala cargadora, retroexcavadora y martillo picador.

4.1.1. Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Choques o golpes contra objetos.
- Desprendimientos.



- Derrumbamientos.
- Hundimientos.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Ambiente pulvígeno.
- Contaminación acústica.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Explosiones.
- Inundaciones.
- Incendios.
- Animales y/o parásitos.
- Contagios derivados de toxicología clandestina o insalubridad ambiental de la zona.

4.1.2. Equipos de protección individual

- Casco homologado con barboquejo.
- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor, tipo "americano" contra riesgos mecánicos.
- Guantes anticorte y antiabrasión, de punto impregnado en látex rugoso.
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar.
- Protector auditivo.
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.



- Pantalla para soldador de oxicorte.
- Guantes de soldador.
- Mandil, polainas o botas con hebilla de zafaje rápido y chaqueta de soldador.
- Gafas de oxicorte.
- Botas de agua con puntera metálica.
- Botas de seguridad.
- Traje de agua.
- Protector de las vías respiratorias con filtro mecánico (celulosa).
- Cinturón de seguridad anticaída con arnés y dispositivos de anclaje y retención.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad del cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:

Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes sueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

4.2. Demolición mecánica

La demolición mecánica es un sistema de destrucción total o parcial de una construcción mediante una combinación de técnicas destinadas a la disgregación, desmontaje, acopio, selección y evacuación de sus elementos, en el que una serie de aparatos y máquinas llevan todo el peso del trabajo, quedando la acción del hombre al control de dichos equipos y a las labores accesorias de saneo, selección y retirada de los elementos de derribo.

Normalmente suele realizarse en combinación con las técnicas de “demolición manual”.

4.2.1. Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Choques o golpes contra objetos.



- Desprendimientos.
- Hundimientos.
- Vuelcos de máquinas.
- Caída imprevista de materiales transportados.
- Choques con objetos.
- Puesta en marcha fortuita de vehículos.
- Atrapamientos.
- Alcances por maquinaria en movimiento.
- Aplastamientos.
- Rotura de piezas o mecanismos con proyección de partículas.
- "Golpe de látigo" por rotura de cable.
- Quemaduras en operaciones de mantenimiento de vehículos y oxicorte.
- Ambiente pulvígeno.
- Contaminación acústica.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Lumbalgias por sobreesfuerzo y exposición a vibraciones.
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Inundaciones.
- Incendios.
- Animales y/o parásitos.
- Contagios derivados de toxicología clandestina o insalubridad ambiental de la zona.



4.2.2. Equipos de protección individual

- Casco homologado con barbuquejo.
- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor, tipo "americano".
- Guantes anticorte y antiabrasión, de punto impregnado en látex rugoso.
- Guantes de tacto en piel flor fina.
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar.
- Protectores antirruído.
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
- Pantalla para soldador de oxicorte.
- Guantes de soldador.
- Mandil, polainas o botas con hebilla de zafaje rápido y chaqueta de soldador.
- Gafas de oxicorte.
- Botas de seguridad.
- Protector de las vías respiratorias con filtro mecánico (celulosa).
- Cinturón de seguridad anticaídas con arnés y dispositivos de anclaje y retención.
- Chaleco reflectante para señalistas y estrobadores.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad del cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:

Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes sueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

4.3. Desbroce por medios mecánicos

Actuación de saneo y limpieza de la capa superficial de un solar mediante una combinación de actividades destinadas a dejarlo expedito para facilitar las tareas de replanteo y vaciado del mismo, en la que una serie de aparatos y máquinas llevan todo el peso del trabajo, quedando la



acción del hombre al control de dichos equipos y a las labores accesorias de saneo y dirección de las maniobras.

4.3.1. Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Choques o golpes contra objetos.
- Desprendimientos.
- Hundimientos.
- Vuelcos de máquinas.
- Caída imprevista de materiales transportados.
- Choques con objetos.
- Puesta en marcha fortuita de vehículos.
- Atrapamientos.
- Alcances por maquinaria en movimiento.
- Aplastamientos.
- Rotura de piezas o mecanismos con proyección de partículas.
- "Golpe de látigo" por rotura de cable.
- Quemaduras en operaciones de mantenimiento de vehículos y oxioquite.
- Ambiente pulvígeno.
- Contaminación acústica.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Lumbalgias por sobreesfuerzo y exposición a vibraciones.
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- Lesiones en manos.



- Lesiones en pies.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Inundaciones.
- Incendios.
- Animales y/o parásitos.
- Contagios derivados de toxicología clandestina o insalubridad ambiental de la zona.

4.3.2. Equipos de protección individual

- Casco homologado con barboquejo.
- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor, tipo "americano".
- Guantes anticorte y antiabrasión, de punto impregnado en látex rugoso.
- Guantes de tacto en piel flor.
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar.
- Protectores antirruído.
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
- Botas de seguridad con piso antideslizante.
- Botas de agua.
- Traje de aguas.
- Protector de las vías respiratorias con filtro mecánico (celulosa).
- Cinturón de seguridad.
- Chalecos reflectantes para señalistas y estrobadores.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad del cuerpo y que como norma general cumplirá

los requisitos mínimos siguientes:

Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes sueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.



4.4. Excavación mecánica en zanjas

Excavación larga y estrecha y de profundidad variable, que tiene por objeto descubrir las capas superficiales del terreno, para cuya ejecución el hombre con la ayuda de herramientas y máquinas adecuadas, toma parte activa de la operación, mediante una combinación de técnicas destinadas a la extracción de tierras con la finalidad de ejecutar los trabajos preparatorios de una obra posterior, ya sea para la cimentación de un edificio, o realización de trincheras para albergar instalaciones de infraestructuras subterráneas.

4.4.1. Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Caída imprevista de materiales transportables.
- Desprendimiento de tierras.
- Atrapamiento.
- Aplastamiento.
- Ambiente pulvígeno.
- Trauma sonoro.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas en tensión.
- Contacto eléctrico indirecto con las masas de la maquinaria eléctrica.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Lesiones en manos y pies.
- Heridas en pies con objetos punzantes.
- Explosiones de gas.
- Inundaciones.
- Incendios.
- Inhalación de sustancias tóxicas o ambientes pobres de oxígeno.



- Alcance por maquinaria en movimiento.
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- Cuerpo extraño en ojos.
- Vuelco de máquinas y camiones.
- Golpes con objetos y máquinas.
- Vuelco de máquinas y camiones.
- Animales y/o parásitos.
- Contagios derivados de toxicología clandestina o insalubridad ambiental de la zona.

4.4.2. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado con barboquejo.
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar.
- Protectores auditivos.
- Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico. (celulosa)
- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor, tipo "americano" contra riesgos de origen mecánico.
- Gafas de seguridad con montura tipo universal.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico.
- Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad.
- Traje de agua.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:

Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.



4.5. Saneamiento y consolidación de zanjas

Actuación de afianzamiento de las paredes resultantes de la excavación de zanjas, realizada con medios manuales o mecánicos mediante la inclinación de las paredes hasta obtener la estabilidad propia del tipo de terreno, estando situado el nivel freático en plano inferior o rebajado, en espera de alojar cualquier construcción, estructura, canalización o servicio en general.

4.5.1. Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Choques o golpes contra objetos.
- Desprendimientos.
- Hundimientos.
- Vuelco de máquina.
- Caída imprevista de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Puesta en marcha fortuita de vehículos.
- Atrapamientos.
- Alcances por maquinaria en movimiento.
- Aplastamientos.
- Rotura de piezas o mecanismos con proyección de partículas.
- Quemaduras en operaciones de mantenimiento de vehículos y oxicorte.
- Ambiente pulvígeno.
- Contaminación acústica.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.



- Lumbalgias por sobreesfuerzo y exposición a vibraciones.
- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Inundaciones.
- Incendios.
- Animales y/o parásitos.
- Contagios derivados de insalubridad ambiental de la zona.

4.5.2. Equipos de protección individual

- Casco homologado con barboquejo.
- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor tipo "americano" contra riesgos de origen mecánico.
- Guantes anticorte y antiabrasión, de punto impregnado en látex rugoso.
- Guantes de tacto en piel flor.
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar.
- Protectores antirruído.
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
- Botas de seguridad con piso antideslizante y puntera metálica.
- Botas de agua con puntera metálica.
- Traje de agua.
- Protector de las vías respiratorias con filtro mecánico (celulosa).
- Cinturón de seguridad.
- Chalecos reflectantes para señalistas y estrobadores.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad del cuerpo y que como norma general cumpliera los requisitos mínimos siguientes:



Será de tejido ligero y flexible, que permitirá una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes sueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

4.6. Cimentaciones superficiales

Cimentación de zapatas para la sustentación de una estructura ligera, estas se realizan con medios manuales y mecánicos mediante la colocación de material metálico resistente y hormigón, empleándose cuando la capacidad resistente del suelo es media-alta y por lo tanto la carga del pilar se puede transmitir directamente al terreno.

4.6.1. Riesgos más frecuentes

- Heridas y contusiones en extremidades.
- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- Golpes con herramientas de mano.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.

4.6.2. Medidas preventivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Los productos de excavación que no se lleven a vertedero, se depositarán a una distancia igual o superior a la mitad de la profundidad de ésta, salvo en el caso de excavación en terreno arenoso en que esta distancia será, por lo menos, igual a la profundidad de la excavación.
- Los laterales de la excavación se sanearán de piedras o cualquier otro material suelto o inestable antes del descenso del personal a los mismos, empleando esta medida a las



inmediaciones de la excavación siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran rodar o ser proyectados al fondo de la misma.

- Si fuese preciso realizar zanjas a mano o en tarea de refino, la distancia mínima entre trabajadores será de 1 metro.

- En la entibación o refuerzo de las excavaciones se tendrá en cuenta la sobrecarga móvil que pueda producir sobre el borde de éstas, la circulación de vehículos o maquinaria pesada.

- Las maniobras de aproximación de vehículos pesados al borde de las excavaciones serán dirigidas por un auxiliar.

- Los materiales retirados de entibaciones, refuerzos o encofrados se apilarán fuera de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre la madera se sacarán o doblarán.

- Los vibradores de hormigón accionados por electricidad estarán dotados de puesta a tierra.

- Se prohíbe la presencia de personal en las proximidades donde se realizan los trabajos de carga y descarga y en el ámbito de giro de maniobra de los vehículos.

- Se acotarán las zonas de trabajo para evitar caídas en las zapatas abiertas y no hormigonadas.

- Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.

- Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.

- Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de la zapata para no realizar las operaciones de atado en su interior.

- Cuando la grúa eleve la ferralla o el hormigón, el personal no estará bajo el radio de acción de la misma.

- Los pozos o zanjas de profundidad mayor de 1,30 m. serán protegidas con barandilla perimetral y entibadas ligeramente.

- Si la cota de trabajo queda cortada por zanjas de cimentación, se adecuarán pasarelas sobre ellas al menos 0,60 m. de anchura y provistas de barandilla si la profundidad de la zanja a salvar es mayor de 1 m.

- Se tendrá especial cuidado en el desplazamiento de los cubilotes de la grúa con hormigón, evitando colocarse en su trayectoria.



- En el vertido de hormigón se tendrán en cuenta las medidas preventivas para trabajos con hormigón armado.
- Se revisará el estado del vibrador eléctrico antes de cada hormigonado.
- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la zapata se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones dispuestos perpendicularmente al eje de la zapata.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia y libre de obstáculos y de residuos de materiales.

4.6.3. Protecciones colectivas

- Uso y empleo de escaleras portátiles adecuadas.
- Se instalarán plataformas de trabajo de anchura (60 cm. como mínimo).
- Barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm. colocada en borde de plataforma de trabajo en trabajos a más de 2 metros de altura.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocará la señal “RIESGO DE CAÍDAS A DISTINTO NIVEL”.
- Tope para retroceso de camiones.
- Plataformas de paso sobre zanjas.
- Tapón de PVC para protección de redondos.
- Cinta de balizamiento reflectante.

4.6.4. Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Guantes de uso general
- Gafas de seguridad.



4.7. Estructura metálica

Estructura metálica ligera, realizada con medios manuales y mecánicos mediante la colocación de material metálico, tal que barras de acero o aluminio, colocadas a distintas alturas, para el almacenamiento de materiales y equipos de filtrado.

4.7.1. Riesgos más frecuentes

- Caídas de personal a distinto nivel.
- Caída de personal a mismo nivel.
- Caídas de materiales y/o herramientas.
- Golpes y atrapamientos.
- Electrocutión.

4.7.2. Recurso preventivo

Esta actividad no requiere, con carácter general, la presencia de recurso preventivo salvo:

- Cuando exista concurrencia de actividades y/o subcontratistas.
- Cuando se empleen aparatos elevadores.
- Cuando se trabaje con riesgo de caída en altura.

4.7.3. Formación mínima y autorizaciones

- Formación Inicial AULA PERMANENTE (duración: 8 horas lectivas), según el V Convenio General del Sector de la Construcción.

- Formación Específica por oficio (MONTAJE DE ESTRUCTURAS TUBULARES y/o OPERADORES DE APARATOS ELEVADORES) (duración: 20 horas lectivas cada uno), según el V Convenio General del Sector de la Construcción.

- NOTA. - Según aclaración plasmada en Acta de la reunión 2/2012 de la comisión paritaria del art.108 del Convenio General del Sector de la Construcción, la formación específica por oficio incluye la formación de nivel inicial de AULA PERMANENTE (duración: 8 horas lectivas).

- Formación de NIVEL BÁSICO en PRL (duración: 60 horas lectivas), según el V Convenio General del Sector de la Construcción, para los trabajadores que realicen labores de recurso preventivo.



- Formación teórico-práctica de TRABAJOS EN ALTURA.
- Los trabajadores dispondrán de la autorización de uso de los equipos de trabajo que utilicen.
- Los maquinistas dispondrán de la Autorización de uso de maquinaria adecuada.
- Carnet de Gruista

4.7.4. Medidas preventivas

- En todo momento se seguirán estrictamente las normas de montaje, soldadura y roblonado, que se marquen en el proyecto de montaje. No se improvisará en ningún caso.
- Las zonas de trabajo y colocación de prefabricados permanecerán limpias y ordenadas.
- Los perfiles se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes, de forma que se evite su vuelco.
- Los perfiles, se elevarán con grúa mediante el auxilio de balancines y se guiarán con equipos de tres hombres, dos de ellos gobernarán la pieza metálica mediante dos cabos y el tercero guiará la maniobra. Cuando la pieza esté correctamente ubicada se procederá a su punteado, no considerándose como elemento seguro en tanto no se termine la operación de soldar, momento en que se desprenderá el balancín y se retirarán los cabos.
- Se señalizará la zona de paso de los perfiles suspendidos, y durante las operaciones de izado, punteado y soldado se prohibirán los trabajos y la permanencia de personal en la vertical de estas operaciones.
- Se extremará la vigilancia y control de los cables, eslingas, balancines, pestillos y demás elementos auxiliares, que se controlarán a diario y antes y después de cada esfuerzo importante.
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar los cinturones de seguridad.
- Una vez montados los pilares se tenderán, entre éstos, redes horizontales de seguridad.
- Siempre que sea posible, la recepción de los elementos prefabricados se realizará desde el interior, con plataformas con barandillas.
- No se comenzarán los trabajos en una altura hasta que la inferior esté totalmente terminada y con todos los elementos de protección colectiva debidamente colocados.
- No se trabajará en el izado y montaje de piezas, bajo régimen de fuertes vientos.



- Se cumplirán las condiciones de seguridad y medidas preventivas establecidas para los trabajos con equipos de soldadura.
- Los perfiles se apilarán clasificados en función de sus dimensiones en los lugares que se indicarán sobre la marcha de la obra. Dispuestos en capas ordenadas, separadas por tabloneros. Se controlará la verticalidad de las pilas, para evitar desplomes.
- Los perfiles, para su izado, llevarán marcado su peso con pintura de forma visible, para evitar los errores y el consecuente vuelco o caída de la grúa.
- La elevación para su puesta en obra de las vigas metálicas se realizará mediante suspensión del gancho de la grúa con el auxilio de balancines de seguridad.
- Las maniobras de ubicación in situ de pilares y vigas serán gobernados por tres trabajadores. Dos de ellos guiarán el perfil mediante sogas sujetos a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.
- No se soltarán ni los cabos guía ni el balancín hasta concluir la instalación definitiva de la viga.
- Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios.
- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de pinzas.
- Se prohíbe trepar directamente por la estructura.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas estableciendo capas hasta una altura no superior al 1,50 m.
- Entre pilares, se tenderán cables de seguridad a los que amarrar el mosquetón del Arnés cinturón de seguridad que será usado durante los desplazamientos sobre las alas de vigas.
- Siempre que sea posible se dispondrán pasarelas dotadas de barandilla para caminar sobre la estructura metálica.
- Una vez montada la "primera altura" de pilares, se tenderán bajo ésta, redes horizontales de seguridad, protegiendo las mismas con chapas metálicas ligeras, colgadas de la perfilería, que sirvan de "recoge chispas" para que no se dañe la red.



- Las redes se revisarán puntualmente al concluir un tajo de soldadura con el fin de verificar su buen estado.
- Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.
- Las botellas de gases en uso en la obra, permanecerán siempre en el interior del carro porta botellas correspondiente.
- Se controlará el cumplimiento de la siguiente prohibición expresa por ser considerado “riesgo grave e inminente para la seguridad y salud: se prohíbe expresamente, desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.
- El ascenso o descenso a desde un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m la altura de desembarco.
- Las operaciones de soldadura de jácenas se realizarán utilizando alguno de los medios auxiliares de seguridad que se citan a continuación:
 - Desde plataformas sobre andamios metálicos tubulares (o torretas móviles sobre estructura de andamio) provistas de plataformas de trabajo de 60 cm. De anchura, y de barandilla perimetral de 100 cm. compuesta de tubo pasamanos, tubo intermedio y rodapié.
 - Desde el interior de una guindola de soldador prefabricada y resistente, provista de barandilla perimetral de 1 m de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del arnés cinturón a un cable o cuerda de seguridad.
- Al utilizar herramientas en altura se atarán para evitar su caída.
- Todos los huecos permanecerán protegidos con barandillas con rodapié.
- Los soldadores estarán provistos de un recipiente para depositar los restos de electrodos.
- Se restringirá a lo imprescindible el uso de botellas de gases en tajos de altura.
- Cuando resulte imprescindible, se utilizarán las de mochila.
- Se programarán los trabajos de modo que no haya superposición de tajos.
- Se acotarán y señalizarán convenientemente las zonas de izado de material para evitar que nadie se sitúe bajo cargas suspendidas.



- También se acotarán y señalizarán las zonas sobre las cuales se manipulen objetos con riesgo de caída.
- El izado de las cargas con aparatos de elevación (grúas) se realizará vertical y no en sentido oblicuo.
- Se evitará transportar cargas por encima de lugares donde haya personas trabajando.
- En días de lluvia intensa, tormentas, nieve o heladas fuertes se suspenderán los trabajos, al igual que cuando la velocidad del viento sea elevada.
- Los acopios de los elementos de la estructura deben hacerse en orden inverso al de su utilización.
- Los trabajos se programarán de forma que nunca existan dos tajos abiertos en la misma vertical.
- Para dirigir piezas grandes se utilizarán cuerdas guías sujetas a sus extremos.
- Si se elevan elementos de gran superficie deben extremarse las precauciones en condiciones de fuertes vientos.
- En caso de necesitar la preparación de apeos para la sustentación de la estructura, estos se realizarán con la antelación y protecciones adecuadas, contra posibles caídas tanto del apeo como del personal que las realiza.
- Nunca se soltará el elemento a instalar hasta que su estabilidad se halle totalmente garantizada, perfectamente apeado, o sujeto al resto de la estructura.
- Los gruistas serán personas perfectamente cualificadas, debiendo prestar especial atención a las cargas máximas autorizadas, no pasar cargas por encima de las personas, elevarlas siempre en vertical y no dar tirones de ellas.

4.7.5. Protecciones colectivas

- Redes horizontales de seguridad.

4.7.6. Protecciones individuales

- Casco de polietileno
- Arnés de seguridad
- Guantes de cuero



- Botas de seguridad
- Botas de goma o de PVC. de seguridad
- Ropa de trabajo
- Cinturón portaherramientas
- Gafas de seguridad antiproyecciones

En trabajos de soldadura:

- Arnés de seguridad
- Manoplas de soldador
- Mandil de soldador
- Polainas de soldador
- Yelmo de soldador
- Pantalla de mano para soldadura
- Gafas de soldador
- Filtros contra radiaciones por arco voltaico.
- Filtros contra los impactos.
- Mochilas portabotellas de gases licuados.

4.8. Redes de abastecimiento

Conjunto de trabajos de construcción relativos a acopios, prearmado, transporte, elevación, montaje, puesta en obra y ajuste de elementos para la conducción de agua.

4.8.1. Riesgos más frecuentes

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Quemaduras por contacto con objetos calientes.
- Afecciones en la piel.



- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Caída o colapso de andamios.
- Contaminación acústica.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Choques o golpes contra objetos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Incendio.
- Explosión.

4.8.2. Equipos de protección individual

- Casco homologado con barbuquejo.
- Protectores antiruido.
- Gafas anti-impacto homologadas.
- Gafas panorámicas homologadas.
- Gafas tipo cazoleta.
- Guantes tipo americano de uso general.
- Guantes de precisión en piel curtido al cromo.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad anticaídas con arnés y dispositivo de anclaje y retención.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:

Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.



4.9. Pavimentación de la carretera y de la zona de estacionamiento

Se utilizará pavimento asfáltico en las zonas especificadas en proyecto. La utilización de mezclas bituminosas y pinturas especiales hace que esta unidad de obra se deba prestar especial atención en cuanto a los riesgos establecidos.

4.9.1. Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Choques o golpes contra objetos.
- Desprendimientos.
- Derrumbamientos.
- Hundimientos.
- Alcances por maquinaria en movimiento.
- Rotura de piezas de las máquinas.
- Vuelcos de maquinaria.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Ambiente pulvígeno.
- Contaminación acústica.

4.9.2. Equipos de protección individual

- Casco homologado con barboquejo.
- Guantes comunes de trabajo.
- Cinturón antivibratorio.
- Protector auditivo.
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica.
- Gafas de oxicorte.
- Botas de seguridad y botas de agua.



- Mascarilla protectora de vías respiratorias.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:

Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

4.10. Instalación paneles fotovoltaicos

Conjunto de trabajos de construcción relativos a acopios, premontaje, transporte, montaje, puesta en obra y ajuste de elementos para la colocación de paneles fotovoltaicos, destinados a cubrir las necesidades de energéticas del depósito.

4.10.1. Riesgos más frecuentes

- Caída al mismo nivel
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Afecciones en la piel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Caída o colapso de andamios.
- Contaminación acústica.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Choques o golpes contra objetos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Incendio.
- Explosión.



4.10.2. Equipos de protección individual

- Protectores de oídos.
- Protectores de ojos y de cara.
- Protectores de las vías respiratorias y cubrebocas.
- Protectores de manos y brazos.
- Calzado de seguridad.
- Casco homologado con barboquejo.
- Pantalla facial de policarbonato con atalaje de material aislante.
- Protectores antirruído.
- Gafas anti-impacto con ocular filtrante de color verde DIN-2, ópticamente neutro, en previsión de cebado del arco eléctrico.
- Gafas tipo cazoleta, de tipo totalmente estanco, para trabajar con esmeriladora portátil radial.
- Guantes "tipo americano", de piel flor y lona, de uso general.
- Guantes de precisión (taponero) con manguitos largos, en piel curtida al cromo.
- Botas de seguridad dieléctrica, con refuerzo en puntera de "Akulón".
- Cinturón de seguridad anticaídas con arnés y dispositivo de anclaje y retención.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:

Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

4.11. Albañilería, pintura y remates

Conjunto de trabajos necesarios para la realización de estructuras de fábrica, mediante la ejecución de paramentos verticales emplazado sobre bases portantes, para la ejecución de cerramientos y divisiones, exteriores o interiores. Se incluirán en este apartado los trabajos de alicatados, enfoscados y pintura.



4.11.1. Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos
- Choques o golpes contra objetos
- Alcances por maquinaria en movimiento
- Atrapamientos y aplastamientos
- Lesiones por sobreesfuerzo.
- Lesiones en pies y manos
- Quemaduras en la piel

4.11.2. Equipos de protección individual

- Casco homologado con barboquejo.
- Guantes comunes de trabajo.
- Cinturón antivibratorio.
- Gafas de seguridad con montura tipo universal.
- Botas de seguridad.
- Protector auditivo.
- Arnés y eslingas de seguridad.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:

Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.



5. Equipos de protección colectiva

5.1. Señalización de seguridad

Se estará de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 485/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Esa norma menciona que no se debe señalar en exceso, ya que la señalización no es una medida que sustituya medidas protectoras ni tampoco para sustituir a la formación e información a los trabajadores.

Tras analizar los riesgos en los apartados anteriores, se ha llegado a la conclusión de señalar la zona de actuación con las siguientes señales:

- Peligro.
- Peligro en obra.
- Peligro de desprendimientos.
- Prohibido el paso a personas ajenas a la obra.
- Peligro de caída a distinto nivel.
- Reducción de velocidad.
- Uso obligatorio de casco. Uso obligatorio de botas.
- Uso obligatorio de guantes.
- Peligro de maquinaria en movimiento.

Estas señales se ubicarán en los diferentes lugares de actuación en la zona.

Para los trabajos en carretera se señalará la obra según los criterios establecidos en la Norma 8.3-I.C sobre señalización de obras en carretera.

A su vez, estas señalizaciones deberán estar de acuerdo con los códigos de señales, que son:

- Señal de fácil percepción, visible y llamativa.
- Que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales.



5.2. Cinta de señalización

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, se delimitará con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinándose 60° con la horizontal.

5.3. Cinta delimitadora de zona de trabajo

La intrusión en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poderse eliminar se debe señalar mediante cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten la zona de trabajo.

5.4. Señales óptico-acústicas de vehículos de obra

Las máquinas autoportantes que ocasionalmente puedan intervenir en la evacuación de materiales de la excavación manual deberán disponer de:

- Una bocina o claxon de señalización acústica.
- Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás.
- En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizador rotativo luminoso destellante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.
- Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.
- Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (laminas, conos, cintas, mallas, lámparas destellantes, etc.).

5.5. Iluminación

- Zonas de paso: 20 lux
- Zonas de trabajo: 200-300 lux
- Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.
- Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.
- Prohibición total de utilizar iluminación de llama.



5.6. Instalaciones eléctricas provisionales

La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias.

Todos los conjuntos de paramenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349 -4.

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de esta, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las herramientas estarán dotadas de aislamiento o alimentadas a tensión inferior a 50V.

Las envolventes, paramenta, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie deberán tener como mínimo un grado de protección IP45 según UNE 20.324.

5.7. Prevención de incendios

En edificaciones con estructura de madera o abundancia de material combustible, se dispondrá como mínimo de un extintor manual de polvo polivalente, por cada 75 m² de superficie a demoler, en la que efectivamente se esté trabajando. Junto al equipo de oxicorte y en cada una de las cabinas de la maquinaria utilizada en la demolición se dispondrá igualmente de un extintor.

No se permitirán hogueras dentro del edificio y las que se realicen en el exterior estarán resguardadas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

5.8. Protección contra caídas de altura de personas u objetos

Se utilizarán:

- Redes de seguridad. Paños de dimensiones ajustadas al hueco a proteger, de poliamida de alta tenacidad, con luz de malla 7,5 x 7,5 cm, diámetro de hilo 4 mm y cuerda de recercado perimetral de 12 mm de diámetro, de conformidad a norma UNE 81-650- 80.

- Pescantes de sustentación de redes en fachadas. Horcas metálicas comerciales, homologadas o certificadas por el fabricante respecto a su idoneidad en las condiciones de utilización por él descritas, constituidas por un mástil vertical (de 8 m de longitud generalmente) coronado por un brazo acartelado (de 2 m de voladizo generalmente), confeccionado con tubo rectangular en



chapa de acero de 3 mm de espesor y 5 x 10 cm. de sección, protegido anticorrosión y pintado por inmersión.

- Condena de huecos horizontales con mallazo. Confeccionada con mallazo electrosoldado de redondo de diámetro mínimo 3 mm y tamaño máximo de retícula de 100 x 100 mm, embebido perimetralmente en el zuncho de hormigón, capaz de garantizar una resistencia $> 1.500 \text{ N/m}^2$ (150 Kg/m²).

- Marquesinas rígidas. Apantallamiento en previsión de caídas de objetos, compuesto de una estructura de soporte generalmente metálica en forma de ménsula o pies derechos, cuajada horizontalmente de tablonos durmientes de reparto y tableros, capaces de retener, sin colapsarse, un objeto de 100 Kg de peso, desprendido desde una altura de 20 m, a una velocidad de 2 m/s.

- Plataforma de carga y descarga. La carga y descarga de materiales se realizará mediante el empleo de plataformas de carga y descarga. Estas plataformas deberán reunir las características siguientes:

- Muelle de descarga de estructura metálica, emplazable en voladizo, sobresaliendo de los huecos verticales de fachada, de unos 2,5 m² de superficie.
- Dotado de barandilla de seguridad de 1 m de altura en sus dos laterales y condena de acceso y tope de retención de medios auxiliares desplazables mediante ruedas en la parte frontal. El piso de chapa industrial lagrimada de 3 mm de espesor estará emplazada al mismo nivel del forjado de trabajo sin rampas ni escalones de discontinuidad.
- El conjunto deberá ser capaz de soportar descargas de 2.000 Kg/m² y deberán tener como mínimo un certificado de idoneidad, resistencia portante y estabilidad, garantizado por el fabricante, si se siguen sus instrucciones de montaje y utilización.

- Barandillas de protección. Antepechos provisionales de cerramiento de huecos verticales y perímetro de plataformas de trabajo, susceptibles de permitir la caída de personas u objetos desde una altura superior a 2 m, constituidos por balaustre, rodapié de 20 cm de altura, travesaño intermedio y pasamanos superior, de 1 m de altura, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 Kg/m.

- Plataformas de trabajo. Las plataformas de trabajo estarán construidas por un piso unido y tendrán una anchura mínima de 60 cm. Cuando esta plataforma de trabajo tenga una altura



superior a 2 m habrá de estar protegida en todo su contorno con barandillas rígidas de 90cm de altura mínima, barra intermedia y plinto o rodapiés de 15cm de altura mínima a partir del nivel del suelo.

Para acceder a las plataformas, se instalarán medios seguros.

Durante el encofrado de jácenas y vigas las plataformas de madera tradicionales deberán reunir las siguientes características mínimas:

- Anchura mínima 60 cm (tres tablones de 20 cm de ancho).
- La madera deberá ser de buena calidad sin grietas ni nudos. Será elección preferente el abeto sobre el pino.
- Escuadría de espesor uniforme sin alabeos y no inferior a 7 cm de canto (5 cm si se trata de abeto).
- Longitud máxima entre apoyos de tablones 2,50 m.
- Los elementos de madera no pueden montar entre si formando escalones ni sobresalir en forma de llantas, de la superficie lisa de paso sobre las plataformas.
- No puede volar más de cuatro veces su propio espesor (máximo 20 cm).
- Estarán sujetos por lías o sargentos a la estructura portante.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo, así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m de altura, estarán protegidas con barandillas de 1 m de altura, equipada con listones intermedios y rodapiés de 20 cm de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 kg/ml altura mínima a partir del nivel del suelo. La distancia entre el pavimento y plataforma será tal, que evite la caída de los operarios. En el caso de que no se pueda cubrir el espacio entre la plataforma y el pavimento, se habrá de cubrir el nivel inferior, sin que en ningún caso supere una altura de 1,80 m.

Para acceder a las plataformas, se instalarán medios seguros. Las escaleras de mano que comuniquen los diferentes pisos del andamio habrán de salvar cada una la altura de dos pisos seguidos. La distancia que han de salvar no sobrepasará 1,80 m.

Cuando se utilicen andamios móviles sobre ruedas, se usarán dispositivos de seguridad que eviten cualquier movimiento, bloqueando adecuadamente las ruedas para evitar la caída de



andamios, se fijaran a la fachada o pavimento con suficientes puntos de amarre, que garantice su estabilidad. Nunca se amarrará a tubos de gas o a otro material. No se sobrecargarán las plataformas más de lo previsto en el cálculo.

- Pasarelas. En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas. Serán preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto realizado "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria. La plataforma será capaz de resistir 300 Kg de peso y estará dotada de guirnaldas de iluminación nocturna, si se encuentra afectando a la vía pública.

- Escaleras portátiles. Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estarán dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior. Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera, en función a la tarea a que esté destinado.

Las escaleras de mano deberán de reunir las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas o largas, ni empalmadas. Como mínimo deberán reunir las siguientes condiciones:

- Largueros de una sola pieza.
- Peldaños bien ensamblados, no clavados.
- En las de madera el elemento protector será transparente.
- Las bases de los montantes estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante. Y de ganchos de sujeción en la parte superior.
- Espacio igual entre peldaños y distanciados entre 25 y 35 cm Su anchura mínima será de 50 cm.
- En las metálicas los peldaños estarán bien embrochados o soldados a los montantes.
- Las escaleras de mano nunca se apoyarán sobre materiales sueltos, si no sobre superficies planas y resistentes.
- Se apoyarán sobre los montantes.
- El ascenso y descenso se efectuará siempre frente a las mismas.



- Si la escalera no puede amarrarse a la estructura, se precisará un operario auxiliar en su base.

En las inmediaciones de líneas eléctricas se mantendrán las distancias de seguridad. Alta tensión: 5 m. Baja tensión: 3 m.

Las escaleras de tijeras estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas, así como topes en su extremo superior. Su altura máxima no deberá rebasar los 5,5 m.

- Bajantes de escombros. Módulos troncocónicos articulados de material plástico resistente de 0,50 m de diámetro interior y 1 m de altura, con bocas de descarga en cada planta y con un radio de cobertura de servicio de unos 25 m, colocados verticalmente en fachada y aplomados con el contenedor de acopio y recepción.

- Toldos. Lona industrial de polietileno de galga 500, con malla reticular interior de poliamida como armadura de refuerzo y ollados metálicos perimetrales para permitir el amarre con cuerda de diámetro 12 mm.

- Cuerdas de retención. Utilizada para posicionar y dirigir manualmente, desde una cota situada por debajo del centro de gravedad, las cargas suspendidas transportadas por medios mecánicos, en su aproximación a la zona de acopio, constituida por poliamida de alta tenacidad.

- Eslingas de cadena. El fabricante deberá certificar que disponen de un factor de seguridad 5 sobre su carga nominal máxima y que los ganchos son de alta seguridad (pestillo de cierre automático al entrar en carga). El alargamiento de un 5% de un eslabón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

- Eslingas de cable. A la carga nominal máxima se le aplica un factor de seguridad 6, siendo su tamaño y diámetro apropiado al tipo de maniobras a realizar; las gazas estarán protegidas por guardacabos metálicos fijados mediante casquillos prensados y los ganchos serán también de alta seguridad. La rotura del 10 % de los hilos en un segmento superior a 8 veces el diámetro del cable o la rotura de un cordón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

- Sirgas. Sirgas de desplazamiento y anclaje de cinturón de seguridad variables según los fabricantes y dispositivos de anclaje utilizados.



5.9. Aparatos elevadores

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

- Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
- Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
- Las eslingas llevarán estampilladas en los casquillos prensados la identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas, según los criterios establecidos en este mismo procedimiento.
- De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima, según los criterios establecidos en este mismo procedimiento.
- En las fases de transporte y colocación de los encofrados, en ningún momento los operarios estarán debajo de la carga suspendida. La carga deberá estar bien repartida y las eslingas o cadenas que la sujetan deberán tener argollas o ganchos con pestillo de seguridad.
- El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera, frenos y velocidades, así como de los limitadores de giro, si los tuviera.
- Si durante el funcionamiento de la grúa se observara que los comandos de la grúa no se corresponden con los movimientos de esta, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección técnica de la obra.
- Evitar en todo momento pasar las cargas por encima de las personas.
- No se realizarán tiros sesgados.
- No deben ser accionados manualmente los contactores e inversores del armario eléctrico de la grúa. En caso de avería deberá ser subsanado por personal especializado.
- No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo.
- Nunca se dará más de una vuelta a la orientación en el mismo sentido, para evitar el retorcimiento del cable de elevación.



- Cuando existan zonas del centro de trabajo que no queden dentro del campo de visión del gruista, será asistido por uno o varios trabajadores que darán las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento y parada.
- Al terminar el trabajo se dejará desconectada la grúa y se pondrá la pluma en veleta. Si la grúa es sobre raíles se sujetará mediante las correspondientes mordazas.
- Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

6. Condiciones que debe reunir el lugar de trabajo

6.1. Vestuarios

Lugar reservado únicamente al cambio de vestimenta, ubicado lo más cerca posible del acceso a la obra y próximo al comedor y servicios.

El suelo y paredes deben ser impermeables, pintado preferiblemente en tonos claros. Luminoso, caleado en la estación fría, ventilado si fuese preciso de forma forzada en el caso de dependencias subterráneas.

Tendrá unas dimensiones de 20 m², dotado con una llave para cada trabajador y estará equipado por los siguientes elementos:

- 15 armarios guardarropa individuales.
- 15 sillas.
- 15 perchas.
- 3 cubos de basura con tapa hermética
- Escoba y recogedor.

6.2. Aseos

Será un local cerrado y cubierto, comunicado con el vestuario. El suelo y las paredes serán de materiales impermeables fáciles de limpiar, y contará con:

- 1 inodoro con descarga automática de agua, conectada a la red de saneamiento o fosa séptica y situada en una cabina con puertas de cierre interior.
- 2 duchas con cabina y suelo antideslizante.



- 2 grifos con productos para la higiene personal y medios para secarse.
- 2 calefactores.

En caso de trabajar operarios de distinto sexo, el uso de los servicios mencionados no será simultáneo.

6.3. Comedor

Será un local distinto del vestuario, con suelo y paredes de materiales impermeables, iluminado, y ventilado. Tendrá una superficie de 20 m² con una capacidad para 5 trabajadores cada turno.

Dispondrá de los siguientes elementos:

- Mesas y bancos con capacidad para 5 trabajadores.
- Horno microondas.
- Pileta friegaplatos con grifos.
- Menaje desechable.
- Cubo de basura con tapa hermética.

6.4. Botiquín primeros auxilios

Se precisará de un botiquín de armario. Tendrá a la vista direcciones y teléfonos de los centros de salud más cercanos, nombrado previamente, así como de bomberos y de ambulancias.

Como mínimo deberá estar dotado en cantidad suficiente de: alcohol, agua oxigenada, pomada antiséptica, gasas, vendas de diferentes tamaños, esparadrapos, tiritas, mercurio-cromo, venda elástica, analgésicos, bicarbonato, pomada para picaduras de insectos, pomada para quemaduras, tijeras, pinzas y ducha portátil para ojos.

6.5. Accesos a la obra

Siempre que se prevea interferencia entre los trabajos y las zonas de circulación de peatones o vehículos, el circuito de vertido de hormigón y el control de sus salpicaduras, así como el traslado de pallets y el posible desprendimiento de piezas sueltas, estará adecuadamente apantallado mediante marquesina o toldo, o en su defecto, se ordenará y controlará por personal auxiliar debidamente adiestrado que vigile y dirija la operación.



Estarán debidamente señalizadas las zonas de paso de los vehículos que deban acceder a la obra, tales como camiones hormigonera y maquinaria de mantenimiento o servicio de esta.

El paso de vehículos en el sentido de entrada se señalizará con limitación de velocidad a 10 o 20 Km/h y ceda el paso. Se obligará la detención con una señal de STOP en lugar visible del acceso en sentido de salida.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable para el que el operario que ayuda al transportista del camión hormigonera disponga de una provisión suficiente de palas, rastrillos, escobas de brezo, asadores, picos, tablones, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico etc., para garantizar la limpieza de las inmediaciones a la canal de derrame, así como los accesos a la obra.

Establecer un sistema eficaz de iluminación provisional de las zonas de trabajo y paso, de forma que queden apoyados los puntos de luz sobre bases aislantes. Jamás se utilizará una espera de armadura a modo de báculo para el soporte de los focos de iluminación.

La zona de trabajo se encontrará limpia de puntas, armaduras, maderas y escombros.

El lugar donde se ubique la central de hormigonado o el muelle de descarga del camión hormigonera, tendrá asegurado un buen drenaje, sin interferencias con acopios ni otras actividades de la obra, ni se simultanearán trabajos en cotas superiores sobre su misma vertical o en su defecto, dispondrá de una eficaz marquesina de apantallamiento.

6.6. Otras condiciones preventivas en el entorno de trabajo

Establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo.

Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, horcas, redes, mallazo o ménsulas que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas en la zona de trabajo.

La zona de acopio de materiales se realizará de conformidad a los Procedimientos Operativos de Seguridad, fijándose los siguientes criterios generales:

- No efectuar sobrecargas sobre la estructura de los forjados. Acopiar en el contorno de los capiteles de pilares.
- Dejar libres las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra.



- Comprobar periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas puestas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.

- El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto.

- Los pequeños materiales deberán acopiarse a granel en bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablonos, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico.

Para evitar el uso continuado de la sierra circular en obra, se procurará que las piezas de pequeño tamaño y de uso masivo en obra (ej. cuñas), sean realizados en talleres especializados.

Aquellas piezas de madera que por sus características tengan que realizarse en obra con la sierra circular, esta reunirá los requisitos que se especifican en el apartado de protecciones colectivas.

Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente junto a la zona de acopio.

7. Formación del personal

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de Seguridad e Higiene en el trabajo al personal de la obra.

Se impartirá formación en materia de Seguridad e Higiene en el trabajo al personal de la obra.

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

8. Riesgos laborales que no pueden evitarse

Son las encaminadas a eliminar las causas y a través de ellas corregir el riesgo. Son las técnicas que verdaderamente hacen del lugar de trabajo un espacio seguro, pero no se pueden aplicar correcta y eficazmente si antes no se han identificado las causas.

Según el objeto de su acción se dividen en:



Sobre el Factor Técnico:

- Concepción:

- Diseño y Proyecto de ejecución.

- Corrección:

- Sistemas de Protección Colectiva.
- Defensas y Resguardos.
- Equipos de Protección Individual.
- Normas de Seguridad. o Señalización y balizamiento.
- Mantenimiento Preventivo.

Sobre el Factor Humano:

- Adaptación del personal:

- o Selección según aptitudes psicofísicas.
- o Habilitación de suficiencia profesional.

- Cambio de comportamiento:

- Formación.
- Adiestramiento.
- Propaganda.
- Acción de Grupo.
- Disciplina.
- Incentivos.
- Técnicas Analíticas.

Mediante la aplicación de Técnicas Operativas se intenta aminorar las consecuencias de los siniestros mediante la aplicación de medidas correctoras que, modificando las causas, permitan la anulación de los riesgos o que disminuyan las consecuencias cuando las medidas correctoras son imposibles.



9. Prevención de riesgos especiales y medidas específicas

Según el Anexo II del RD 1627/1997 no se prevén riesgos especiales asociados al trabajo, condición u agente externo.

10. Obligaciones del promotor

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos. La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

11. Libro de incidencias

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado aremitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

12. Paralización de los trabajos

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e



inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

14. Derechos de los trabajadores

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

13. Conclusión

Con este documento, lo que se pretende es que se realicen todas las tareas sin incidentes perjudiciales desde el punto de vista de la salud, tanto para los operarios como para cualquier persona ajena a la obra que pueda verse afectada.

Por otro lado, cabe recordar que la ignorancia de la ley no exime de su cumplimiento, por lo que todas las personas que estén presentes en la obra deberán conocer toda la información necesaria para evitar cualquier mal mayor.



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO, UBICADO
EN EL T.M. DE SANTIAGO DEL TEIDE

Documento N°1

Anejo N°14: Plan de obra

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

Autor/es: Víctor Alfonso Tabares Yllada

Tutor/es: Jéssica Rodríguez Martín

Septiembre de 2022



ÍNDICE

1. Objeto	1
2. Plazo de ejecución	1



1. Objeto

El presente anejo tiene como objeto realizar un programa de desarrollo de los trabajos necesarios para la rehabilitación del depósito y las instalaciones a realizar para su correcto funcionamiento. De esta manera se distribuyen los trabajos por tiempo, con su correspondiente valoración económica.

Para su realización se tendrá en cuenta lo dispuesto 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.

2. Plazo de ejecución

Las obras se realizarán en el término municipal de Santiago del Teide, del cual se prevé un plazo de ejecución de 16 semanas (4 meses) para la ejecución completa de la obra. Se emplearán un total de 15 trabajadores como máximo.

A continuación, se adjunta el plan de obra correspondiente al proyecto:

DENOMINACIÓN:	PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO, T.M. DE SANTIAGO DEL TEIDE																
UNIDAD DE OBRA O ACTIVIDAD A REALIZAR:	4 MESES																
	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				IMPORTE E.M.
	SEM. 1	SEM. 2	SEM. 3	SEM. 4	SEM. 5	SEM. 6	SEM. 7	SEM. 8	SEM. 9	SEM. 10	SEM. 11	SEM. 12	SEM. 13	SEM. 14	SEM. 15	SEM. 16	
ACTUACIONES PREVIAS	1514,88	1514,88															3029,76
DEPÓSITO																	
ORDENACIÓN HIDRÁULICA		3149,19	3149,19	3149,19	3149,19	3149,19	3149,19	3149,19	3149,19	3149,19							28342,68
IMPERMEABILIZACIONES		6465,36	6465,36	6465,36	6465,36	6465,36											32326,82
PINTURAS													5764,44	5764,44			11528,88
CARTELERÍA																409,28	409,28
FILTRACIÓN									21539,765	21539,765							43079,53
OTROS													4217,33	4217,33	4217,33		12652,00
ALMACÉN																	
CIMENTACIÓN		718,53	718,53														1437,06
ESTRUCTURA				5835,35	5835,35												11670,69
ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS DE FACHADA						8370,31	8370,31	8370,31									25110,94
OTROS									3161,32	3161,32							6322,64
PANELES FOTOVOLTAICOS														5530,07	5530,07	5530,07	16590,21
DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES																	
EXCAVACIÓN DE TIERRAS											1046,59						1046,59
SUBBASES GRANULARES													3363,89				3363,89
MEZCLAS ASFÁLTICAS														6090,95			6090,95
SEÑALIZACIÓN VIAL														144,75			144,75
GESTIÓN DE RESIDUOS	45,35	45,35	45,35	45,35	45,35	45,35	45,35	45,35	45,35	45,35	45,35	45,35	45,35	45,35	45,35	45,35	725,58
SEGURIDAD Y SALUD	534,26	534,26	534,26	534,26	534,26	534,26	534,26	534,26	534,26	534,26	534,26	534,26	534,26	534,26	534,26	534,26	8548,14
SUB-TOTALES	2094,49	12427,57	10912,69	16029,50	16029,50	18564,47	12099,11	12099,11	28429,88	28429,88	1626,20	3943,50	6670,56	16236,20	16091,45	10736,29	212420,39
A ORIGEN	2094,49	14522,06	25434,74	41464,25	57493,75	76058,22	88157,33	100256,44	128686,32	157116,19	158742,39	162685,89	169356,45	185592,65	201684,10	212420,39	212420,39



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO, UBICADO
EN EL T.M. DE SANTIAGO DEL TEIDE

Documento N°1

Anejo N°15: Justificación de precios

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

Autor/es: Víctor Alfonso Tabares Yllada

Tutor/es: Jéssica Rodríguez Martín

Septiembre de 2022



ÍNDICE

1. Objeto	1
2. Costes directos e indirectos	1
3. Justificación de precios	1



1. Objeto

El presente anejo tiene como objeto justificar de manera no contractual los importes que figuran en los Cuadros de Precios 1 y 2 del Documento N°4. Presupuesto, del siguiente proyecto.

2. Costes directos e indirectos

Para el cálculo de los costes directos de cada una de las unidades empleadas en el presupuesto se justifica mediante la Base de datos de CYPE Ingenieros, S.A. u otras similares, y mediante la base de precios del CIEC.

En cuanto al valor medio para el porcentaje de los costes indirectos, este se ha determinado según el Real Decreto 1098/01 y la Ley 9/2017, de Contratos del sector Público. Este valor depende de un primer porcentaje k_1 , el cual depende el tipo de obra. En este caso al tratarse de una obra terrestre se utiliza un 1,00%. Por otro lado, existe un segundo parámetro k_2 , el cual dependerá de la relación entre costes directos e indirectos, estimándose un 3% y por tanto empleando un 4% total.

3. Justificación de precios

El precio de ejecución material de las unidades de obra que conforman el presupuesto del proyecto, se obtiene realizando las mediciones necesarias tanto de los materiales, maquinaria y mano de obra. La suma de este producto, con un porcentaje creciente de costes indirectos, dará el precio de ejecución material de las diferentes unidades de obra, el cual se reflejará en el Cuadro de Precios N°1 del Documento N°4. Presupuesto.

De esta manera tanto la descomposición de los conceptos básicos, como del cuadro de descompuestos se representa a continuación:

MANO DE OBRA (PRESUPUESTO)

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
M01A0010	Oficial primera	247.359 h	14.75	3,648.54
M01A0030	Peón	1,034.545 h	13.89	14,369.84
M01A0040	Peón especializado	440.220 h	14.01	6,167.48
M01B0010	Oficial cerrajero	156.334 h	14.75	2,305.93
M01B0020	Ayudante cerrajero	217.652 h	14.01	3,049.30
M01B0050	Oficial fontanero	104.655 h	14.75	1,543.66
M01B0060	Ayudante fontanero	101.655 h	14.01	1,424.19
M01B0070	Oficial electricista	11.500 h	20.48	235.52
M01B0080	Ayudante electricista	11.500 h	18.88	217.12
M01B0090	Oficial pintor	267.038 h	14.75	3,938.80
M01B0100	Ayudante pintor	266.603 h	14.01	3,735.10
M01B0130	Encargado señalización.	0.294 h	14.75	4.34
M01B0140	Oficial carpintero	23.400 h	14.75	345.15
M01B0147	Oficial montador	2.688 h	14.75	39.65
M01B0150	Ayudante carpintero	23.400 h	14.01	327.83
M01B0160	Oficial instalador telecomunicaciones	20.000 h	14.75	295.00
M01B0170	Ayudante instalador telecomunicaciones	20.000 h	14.01	280.20
M01B0270	Oficial electricista	32.000 h	20.48	655.36
M01B0280	Ayudante electricista	32.000 h	18.88	604.16
		Grupo M01.....		43,187.17
		TOTAL.....		43,187.17

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)**REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
DEP02B1.2	Hidrolimpiadora manual portátil Karcher K 2	73.370 h	10.50	770.39
	Grupo DEP			770.39
QAA0020	Retroexcavadora 72 kW	0.834 h	32.21	26.86
QAA0070	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW	1.388 h	38.47	53.39
QAA0080	Pala cargadora sobre cadenas, 186 kW	18.564 h	63.26	1,174.36
QAA0100	Excavadora sobre neumáticos, 105 kW	7.786 h	50.13	390.29
QAA0160	Compactador de suelo 65 kW	0.084 h	36.94	3.10
	Grupo QAA.....			1,648.00
QAB0020	Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo	66.240 ud	3.16	209.32
QAB0050	Furgón de 3,5 t	0.735 h	15.42	11.33
	Grupo QAB.....			220.65
QAD0010	Hormigonera portátil 250 l	0.026 h	4.48	0.12
	Grupo QAD.....			0.12
QAF0010	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	1.125 h	45.59	51.29
QAF0020	Motoniveladora 103 kW	1.104 h	52.02	57.43
QAF0030	Camión bituminador	1.671 h	41.94	70.08
QAF0040	Compactador de neumáticos, 98 kW	7.729 h	46.50	359.39
QAF0050	Extendidora asfálticas de ruedas, 55 kW	1.325 h	64.04	84.84
QAF0060	Planta de mezclas asfálticas en caliente	1.325 h	330.30	437.58
QAF0070	Apisonadora estática.	1.325 h	26.79	35.49
QAF0080	Máquina pintabandas autopropuls airless	0.384 h	30.57	11.74
	Grupo QAF			1,107.84
QBA0010	Vibrador eléctrico	2.478 h	6.46	16.01
	Grupo QBA.....			16.01
QBB0010	Compresor caudal 2,5 m³/min 2 martillos.	89.300 h	11.60	1,035.88
	Grupo QBB.....			1,035.88
QBD0020	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	1.723 h	3.84	6.61
	Grupo QBD.....			6.61
QBF0010	Fratasadora	4.800 h	3.32	15.94
	Grupo QBF			15.94
	TOTAL.....			4,821.44

MATERIALES (PRESUPUESTO)

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
DEP02AB1.1	Tubería fundición dúctil, ø 150 mm	159.100 m	47.44	7,547.70
DEP02AB10.1	Pieza en T de fundición dúctil, con reducción, ø 150 mm	2.000 ud	211.40	422.80
DEP02AB11.1	Cono de reducción concéntrico de fundición dúctil, ø 150 mm / 110 mm	2.000 ud	93.80	187.60
DEP02AB12.1	Codo de 90°, de fundición dúctil, ø 110 mm	4.000 ud	85.14	340.56
DEP02AB13.1	Manguito de fundición dúctil, ø 110 mm	4.000 ud	93.02	372.08
DEP02AB14.1	Codo de ángulo variable, de fundición dúctil, ø 150 mm	8.000 ud	42.90	343.20
DEP02AB3.1	Tubería fundición dúctil, ø 110 mm	24.500 m	31.74	777.63
DEP02AB4.1	Pieza en T de fundición dúctil, ø 150 mm	2.000 ud	132.75	265.50
DEP02AB5.1	Codo de 90°, de fundición dúctil, ø 150 mm	9.000 ud	145.78	1,312.02
DEP02AB6.1	Válvula de compuerta de cierre elástico, ø 150 mm	5.000 ud	485.15	2,425.75
DEP02AB6.2	Brida Copa Express, junta elastica	10.000 ud	60.84	608.40
DEP02AB7.1	Manguito de fundición dúctil ø 150 mm	16.000 ud	127.85	2,045.60
DEP02AB8.1	Caudalímetro, ø 150 mm	3.000 ud	1,495.00	4,485.00
DEP02AB9.1	Filtro de malla metálico en "Y", brida cazapiedras, ø 150 mm, PN 16	2.000 ud	635.00	1,270.00
DEP02B1.1	Hipoclorido Sódico NACL0	293.480 kg	1.10	322.83
DEP02B2.1	Geotextil no tejido Danofelt PY 300	1,467.400 m ²	1.56	2,289.14
DEP02B3.1	Lámina DANOPOL DW H 1.2, base de PVC	1,467.400 m ²	9.12	13,382.69
DEP02C2.1	Pintura acrílica con fibras de vidrio, SikaFill	113.835 m ²	15.78	1,796.32
DEP02C3.1	Esmalte sintético azul marino basado en tecnología de altos sólidos	1.450 m ²	6.89	9.99
DEP02D1.1	Placa de metacrilato rotulada	8.000 ud	45.35	362.80
DEP02E1.1	Filtro bobinado de poliéster reforzado con fibra de vidrio tipo Kripsol	1.000 ud	31,938.00	31,938.00
DEP02E2.1	Sistema de batería de llaves manuales y tubería para filtro de PRFV	1.000 ud	3,703.80	3,703.80
DEP02E3.1	Relleno de material filtrante para filtro	1.000 ud	3,151.20	3,151.20
DEP02F1.1	Mosquitera fija formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos	2.520 m ²	42.80	107.86
DEP02F1.2	Cartucho de masilla de silicona neutra	1.400 u	3.13	4.38
DEP02F21	Central híbrida VESTA de hasta 320 zonas.	1.000 ud	371.52	371.52
DEP02F22	Teclado vía radio VESTA.	1.000 ud	122.34	122.34
DEP02F23	Detector PIR vía radio VESTA by Climax.	4.000 ud	61.45	245.80
DEP02F24	Contacto magnético vía radio VESTA by Climax.	5.000 ud	36.57	182.85
DEP02F25	Sirena de exterior vía radio VESTA.	1.000 ud	123.45	123.45
DEP02F31	NVR IP Dahua de 8 canales 4K/8MP.	1.000 ud	488.99	488.99
DEP02F32	Disco Duro 1TB Videosurvell.	1.000 ud	139.26	139.26
DEP02F33	Cámara bullet IP Dahua StarLight con Smart IR de 30 m para exterior/interior	4.000 ud	176.34	705.36
DEP02F34	Cable UTP CAT6 23AWG rígido libre de halógenos e ignífugo.	48.500 m	4.39	212.92
DEP02F35	Poste Intermedio para colocación de cámaras en altura	2.000 ud	28.99	57.98
DEP04A.1	Panel Solar 455W JA Solar Mono PERC	16.000 u	273.67	4,378.72
DEP04A.2	Estructura soporte panel para grosores 30-45 mm	16.000 u	42.80	684.80
DEP04B.1	Inversor Growatt 8000 TL	1.000 u	1,755.60	1,755.60
DEP04B.2	Monitorización Growatt Shine-Link X	1.000 u	22.56	22.56
DEP04B.3	Vatímetro Monofásico Growatt SPM	1.000 u	123.40	123.40
DEP04C.1	Módulo Batería Litio Growatt ARK 2.5H-A1 HV	5.000 u	1,324.50	6,622.50
DEP04C.2	Base Batería Growatt ARK	5.000 u	41.25	206.25
DEP04C.3	Cableado Growatt ARK XH-MIN	5.000 u	44.25	221.25
DEP04D.1	Rollo Cable Unifilar 6mm2 H1Z2Z2-K 60m rojo	20.000 m	3.52	70.40
DEP04D.2	Rollo Cable Unifilar 6mm2 H1Z2Z2-K 60m negro	20.000 m	3.52	70.40
DEP04D.3	Canaleta de pared para cable eléctrico 40x20 mm	20.000 m	4.20	84.00
Grupo DEP				96,363.20
E01AA0020	Acero corrugado B 500 S (precio medio)	347.088 kg	0.74	256.85
E01AA0130	Acero corrugado ø 20 mm, B 400 S	39.520 kg	0.71	28.06
E01ACAC0040	Perfil laminado HEB 160	1,381.080 kg	1.10	1,519.19
E01ACAD0050	Perfil laminado UPE 160, doble en cajón soldado	1,104.520 kg	1.76	1,943.96
E01ACAJ0020	Chapa acero laminado, 400x400x20 mm	8.000 ud	37.18	297.44
E01ACAK0010	Perfil laminado en caliente, UPE 120 mm, doble en cajón soldado	580.280 kg	1.65	957.46
E01BA0040	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	2.664 t	133.25	354.93
E01CA0010	Arena seca	0.032 t	17.80	0.57
E01CB0010	Arido machaqueo 0-4 mm	41.415 t	16.45	681.28
E01CB0030	Arido machaqueo 4-8 mm	16.560 t	14.90	246.74
E01CB0050	Arido machaqueo 8-16 mm	6.624 t	14.45	95.72
E01CB0060	Arido machaqueo 8-16 mm	2.100 m ³	21.68	45.53
E01CB0070	Arido machaqueo 4-16 mm	0.065 t	14.45	0.94
E01CD0030	Relleno natural	12.200 m ³	16.50	201.30
E01CG0060	Zahorra artificial (todo en uno)	154.560 m ³	19.50	3,013.92
E01E0010	Agua	47.198 m ³	2.11	99.59
E01HCB0010	Horm prep HM-25/B/20/I	10.570 m ³	87.03	919.91
E01HCB0040	Horm prep HA-25/B/20/IIa	8.425 m ³	87.90	740.58
E01IA0110	Madera pino gallego	0.004 m ³	324.50	1.27
E01IB0010	Madera pino gallego en tablas 25 mm	0.012 m ³	290.00	3.41
E01KA0010	Betún asfáltico B 50/70	4.733 t	553.25	2,618.42
E01KA0030	Emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH (ECR-1) a granel	668.400 kg	0.77	514.67
E01MA0020	Clavos 2"	0.078 kg	1.16	0.09
Grupo E01				14,541.83
E05AACA0050	Ventana aluminio ARTENS blanca corredera de 120x120cm, completa.	10.000 ud	144.35	1,443.50
E05AACA2250	Puerta de servicio derecha blanco/blanco de 200x79 cm, completa	2.000 ud	92.99	185.98
Grupo E05				1,629.48

MATERIALES (PRESUPUESTO)

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
E09A0010	Alambre de atar de 1,2 mm	6.611 kg	0.98	6.48
E09F0020	p.p. pequeño material (electrodos, discos)	6,195.760 ud	0.10	619.58
Grupo E09				626.06
E11GBA0010	Panel sandw galv y prelac p/fachada c/aislam e=60mm	371.000 m²	29.50	10,944.50
Grupo E11				10,944.50
E35AC0010	Pintura plást EMULDIS esp. fachada lisa semimate, blanco	81.473 l	10.33	841.61
E35HD0040	Pintura de señalización vial, PALVEROL	4.320 l	10.70	46.22
E35HD0055	Pintura de señalización vial, PALVEROL	1.824 l	10.70	19.52
E35LAA0005	Imprim. Primario Cinolite	67.095 l	11.33	760.19
E35LAD0160	Imprim fosfocromatante, Palverol Metal Primer	30.659 l	16.38	502.19
Grupo E35				2,169.73
E38AA0310	Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth, homologado.	15.000 ud	8.09	121.35
E38AA0320	Mascarilla FFP3 autofiltrante, Würth, homologado.	15.000 ud	20.32	304.80
E38AA0370	Casco seguridad SH 6, Würth, homologado.	15.000 ud	17.97	269.55
E38AB0200	Guantes protección nitrilo amarillo, Würth.	15.000 ud	6.78	101.70
E38AB0230	Guantes protección nitrilo azul, Würth.	15.000 ud	12.64	189.60
E38AC0110	Botas S3 marrón, Würth.	15.000 ud	84.83	1,272.45
E38AD0020	Cinturón antilumbago, hebillas.	3.000 ud	13.31	39.93
E38AD0050	Cinturón encofrador c/bolsa cuero.	2.000 ud	18.90	37.80
E38AD0060	Mono algodón azulina doble cremallera, puño elástico.	4.000 ud	15.50	62.00
E38AD0070	Traje antiagua chaqueta/pantalón PVC, amarillo/verde.	4.000 ud	6.12	24.48
E38AE0110	Arnés de seguridad para riesgo de caída, Würth.	2.000 ud	265.86	531.72
E38AE0130	Arnés de seguridad para trabajos en suspensión, Würth.	1.000 ud	604.50	604.50
E38AF0322	Protectores auditivos con arnés a la nuca, homologado.	4.000 ud	3.03	12.12
E38AF0422	Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro ó coloreado, homologadas.	5.000 ud	4.02	20.10
E38AF0423	Gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas, homologadas.	5.000 ud	3.03	15.15
E38BA0320	Protección de andamio con malla tupida de tejido plástico, incluso p.p.de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje.	2.000 ud	3.03	6.06
E38BB0010	Valla metálica amarilla de 2,50x1 m.	15.000 ud	44.70	670.50
E38BB0020	Valla metál. amarilla 2.5x1 m, c/chapa p/letrero.	10.000 ud	45.80	458.00
E38BC0370	Extintor de polvo seco BCE de 6 Kg de capacidad, cargado, instalado.	2.000 ud	23.85	47.70
E38BC0380	Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg de capacidad, cargado, instalado.	2.000 ud	26.81	53.62
E38BD0010	Cinturón de seguridad de sujeción.	15.000 ud	4.35	65.25
E38CA0020	Señal obligatoriedad, prohibición y peligro.	6.000 ud	2.40	14.40
E38CA0030	Señal cartel obras, PVC, 45x30 cm.	6.000 ud	4.20	25.20
E38CA0040	Señal stop-paso, con manguito.	6.000 ud	8.10	48.60
E38CA0050	Señal, triángulo peligro.	6.000 ud	17.42	104.52
E38CB0020	Cinta bicolor rojo-blanco, balizamiento	400.000 m	0.09	36.00
E38CB0030	Cinta señalización líneas eléctricas	40.000 m	0.13	5.20
E38CB0050	Lámpara intermitente p/señaliz. obras	5.000 ud	26.65	133.25
E38CB0060	Cono de señalización reflectante 50 cm	40.000 ud	10.38	415.20
E38CC0020	Chaleco reflectante.	15.000 ud	5.99	89.85
E38DA0060	Alquiler, caseta tipo vestuario o comedor, 6,0 x 2,4 x 2,4 m.	4.000 mes	72.00	288.00
E38DA0070	Alquiler, caseta tipo sanitaria, 4,0 x 2,4 x 2,4 m.	4.000 mes	73.00	292.00
E38DA0090	Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	2.000 ud	223.35	446.70
E38DB0010	Inodoro p/adaptar a caseta obra.	1.000 ud	438.84	438.84
E38DB0030	Lavabo o fregadero p/adaptar a caseta obra.	1.000 ud	172.49	172.49
E38DB0040	Taquilla metál. inicial 1,8x0,3x0,5 mm, p/5 obreros.	3.000 ud	185.00	555.00
E38E0010	Botiquín metál. tipo maletín c/contenido.	2.000 ud	49.88	99.76
E38F0020	Material sanitario para equipamiento y reposición de botiquines.	2.000 ud	73.56	147.12
Grupo E38				8,220.51
TOTAL				134,495.31

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP01 ACTUACIONES PREVIAS					
DEP01A M01A0030	Retirada de capa de protección de zahorra en cubierta plana Peón	m ² 0.100 h	13.89	1.39	
					Suma la partida 1.39
					Costes indirectos 4% 0.06
					TOTAL PARTIDA 1.45
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
DEP01B M01A0030 QAA0080	Desbroce y limpieza medios mecánicos. Peón Pala cargadora sobre cadenas, 186 kW	m ² 0.030 h 0.030 h	13.89 63.26	0.42 1.90	
					Suma la partida 2.32
					Costes indirectos 4% 0.09
					TOTAL PARTIDA 2.41
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS				
DEP02 DEPÓSITO					
DEP02A ORDENACIÓN HIDRÁULICA					
DEP02AA EJECUCIÓN DE ZANJAS					
D02C0030 M01A0030 QBB0010	Excav. manual en zanjas terreno compacto. Peón Compresor caudal 2,5 m ³ /min 2 martillos.	m ³ 0.900 h 1.900 h	13.89 11.60	12.50 22.04	
					Suma la partida 34.54
					Costes indirectos 4% 1.38
					TOTAL PARTIDA 35.92
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS				
D02D0040 M01A0030 QAA0070 QAA0160 QAF0010 E01CB0060	Relleno medios mecánicos con grava Peón Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW Compactador de suelo 65 kW Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t Arido machaqueo 8-16 mm	m ³ 0.010 h 0.030 h 0.040 h 0.010 h 1.000 m ³	13.89 38.47 36.94 45.59 21.68	0.14 1.15 1.48 0.46 21.68	
					Suma la partida 24.91
					Costes indirectos 4% 1.00
					TOTAL PARTIDA 25.91
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS				
A06C0200 M01A0030 E01E0010 QAA0020 QBD0020	Relleno de zanjas con materiales seleccionados procedentes de la excavación Peón Agua Retroexcavadora 72 kW Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	m ³ 0.320 h 0.200 m ³ 0.020 h 0.050 h	13.89 2.11 32.21 3.84	4.44 0.42 0.64 0.19	
					Suma la partida 5.69
					Costes indirectos 4% 0.23
					TOTAL PARTIDA 5.92
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS				
A06C0220 M01A0030 E01E0010 QAA0020	Relleno de zanjas con materiales seleccionados procedentes de la excavación, sin compactar Peón Agua Retroexcavadora 72 kW	m ³ 0.320 h 0.200 m ³ 0.020 h	13.89 2.11 32.21	4.44 0.42 0.64	
					Suma la partida 5.50
					Costes indirectos 4% 0.22
					TOTAL PARTIDA 5.72
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS				
A06C0240 M01A0030 E01CD0030 E01E0010 QAA0020 QBD0020	Relleno de zanjas con material natural Peón Relleno natural Agua Retroexcavadora 72 kW Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	m ³ 0.260 h 1.000 m ³ 0.200 m ³ 0.020 h 0.050 h	13.89 16.50 2.11 32.21 3.84	3.61 16.50 0.42 0.64 0.19	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
					21.36
					0.85
					22.21
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS				
DEP02AB	CONDUCCIONES Y ACCESORIOS				
DEP02AB1	Desmontaje de conducción	m			
M01B0050	Oficial fontanero	0.150 h	14.75	2.21	
M01B0060	Ayudante fontanero	0.150 h	14.01	2.10	
					4.31
					0.17
					4.48
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
DEP02AB2	Tubería fundición dúctil, ø 150 mm	m			
DEP02AB1.1	Tubería fundición dúctil, ø 150 mm	1.000 m	47.44	47.44	
M01B0050	Oficial fontanero	0.300 h	14.75	4.43	
M01B0060	Ayudante fontanero	0.300 h	14.01	4.20	
					56.07
					2.24
					58.31
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS				
DEP02AB3	Tubería fundición dúctil, ø 110 mm	m			
DEP02AB3.1	Tubería fundición dúctil, ø 110 mm	1.000 m	31.74	31.74	
M01B0050	Oficial fontanero	0.300 h	14.75	4.43	
M01B0060	Ayudante fontanero	0.300 h	14.01	4.20	
					40.37
					1.61
					41.98
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
DEP02AB4	Pieza en T de fundición dúctil, ø 150 mm	ud			
DEP02AB4.1	Pieza en T de fundición dúctil, ø 150 mm	1.000 ud	132.75	132.75	
M01B0050	Oficial fontanero	0.300 h	14.75	4.43	
M01B0060	Ayudante fontanero	0.300 h	14.01	4.20	
					141.38
					5.66
					147.04
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS				
DEP02AB5	Codo de 90°, de fundición dúctil, ø 150 mm	ud			
DEP02AB5.1	Codo de 90°, de fundición dúctil, ø 150 mm	1.000 ud	145.78	145.78	
M01B0050	Oficial fontanero	0.200 h	14.75	2.95	
M01B0060	Ayudante fontanero	0.200 h	14.01	2.80	
					151.53
					6.06
					157.59
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
DEP02AB6	Válvula de compuerta de cierre elástico, ø 150 mm	ud			
DEP02AB6.1	Válvula de compuerta de cierre elástico, ø 150 mm	1.000 ud	485.15	485.15	
DEP02AB6.2	Brida Copa Express, junta elástica	2.000 ud	60.84	121.68	
M01B0050	Oficial fontanero	0.750 h	14.75	11.06	
M01B0060	Ayudante fontanero	0.750 h	14.01	10.51	
					628.40
					25.14
					653.54
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
DEP02AB7	Manguito de fundición dúctil, ø 150 mm	ud			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP02AB7.1	Manguito de fundición dúctil ø 150 mm	1.000 ud	127.85	127.85	
M01B0050	Oficial fontanero	0.200 h	14.75	2.95	
M01B0060	Ayudante fontanero	0.200 h	14.01	2.80	

Suma la partida 133.60
 Costes indirectos 4% 5.34

TOTAL PARTIDA 138.94

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

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP02AB8	Caudalímetro, ø 150 mm				
DEP02AB8.1	Caudalímetro, ø 150 mm	1.000 ud	1,495.00	1,495.00	
M01B0050	Oficial fontanero	0.800 h	14.75	11.80	
M01B0060	Ayudante fontanero	0.800 h	14.01	11.21	

Suma la partida 1,518.01
 Costes indirectos 4% 60.72

TOTAL PARTIDA 1,578.73

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

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP02AB9	Filtro de malla metálico en "Y", brida cazapiedras, ø 150 mm				
DEP02AB9.1	Filtro de malla metálico en "Y", brida cazapiedras, ø 150 mm, PN 16	1.000 ud	635.00	635.00	
M01B0050	Oficial fontanero	0.500 h	14.75	7.38	
M01B0060	Ayudante fontanero	0.500 h	14.01	7.01	

Suma la partida 649.39
 Costes indirectos 4% 25.98

TOTAL PARTIDA 675.37

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

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP02AB10	Pieza en T de fundición dúctil, con reducción, ø 150 mm / 90 mm				
DEP02AB10.1	Pieza en T de fundición dúctil, con reducción, ø 150 mm	1.000 ud	211.40	211.40	
M01B0050	Oficial fontanero	0.300 h	14.75	4.43	
M01B0060	Ayudante fontanero	0.300 h	14.01	4.20	

Suma la partida 220.03
 Costes indirectos 4% 8.80

TOTAL PARTIDA 228.83

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

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP02AB11	Cono de reducción concéntrico de fundición dúctil, ø 150 mm / 110 mm				
DEP02AB11.1	Cono de reducción concéntrico de fundición dúctil, ø 150 mm / 110 mm	1.000 ud	93.80	93.80	
M01B0050	Oficial fontanero	0.200 h	14.75	2.95	
M01B0060	Ayudante fontanero	0.200 h	14.01	2.80	

Suma la partida 99.55
 Costes indirectos 4% 3.98

TOTAL PARTIDA 103.53

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

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP02AB12	Codo de 90°, de fundición dúctil, ø 110 mm				
DEP02AB12.1	Codo de 90°, de fundición dúctil, ø 110 mm	1.000 ud	85.14	85.14	
M01B0050	Oficial fontanero	0.200 h	14.75	2.95	
M01B0060	Ayudante fontanero	0.200 h	14.01	2.80	

Suma la partida 90.89
 Costes indirectos 4% 3.64

TOTAL PARTIDA 94.53

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

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP02AB13	Manguito de fundición dúctil, ø 110 mm				
DEP02AB13.1	Manguito de fundición dúctil, ø 110 mm	1.000 ud	93.02	93.02	
M01B0050	Oficial fontanero	0.200 h	14.75	2.95	
M01B0060	Ayudante fontanero	0.200 h	14.01	2.80	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
					98.77
					3.95
					102.72
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS				
DEP02AB14	Codo de ángulo variable, de fundición dúctil, ø 150 mm	ud			
DEP02AB14.1	Codo de ángulo variable, de fundición dúctil, ø 150 mm	1.000 ud	42.90	42.90	
M01B0050	Oficial fontanero	0.200 h	14.75	2.95	
M01B0060	Ayudante fontanero	0.200 h	14.01	2.80	
					48.65
					1.95
					50.60
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con SESENTA CÉNTIMOS				
DEP02AB15	Dado de hormigón para conducción FD	m³			
E01HCB0010	Horm prep HM-25/B/20/I	1.000 m ³	87.03	87.03	
E01E0010	Agua	0.045 m ³	2.11	0.09	
A05AA0020	Encofrado y desencofrado de zapatas.	3.500 m ²	20.26	70.91	
M01A0010	Oficial primera	0.500 h	14.75	7.38	
M01A0030	Peón	0.600 h	13.89	8.33	
					173.74
					6.95
					180.69
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
DEP02B	IMPERMEABILIZACIONES				
DEP02B1	Limpieza y desinfección química en depósitos	m²			
DEP02B1.1	Hipoclorido Sódico NACLO	0.200 kg	1.10	0.22	
DEP02B1.2	Hidrolimpiadora manual portátil Karcher K 2	0.050 h	10.50	0.53	
M01A0030	Peón	0.100 h	13.89	1.39	
					2.14
					0.09
					2.23
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS				
DEP02B2	Geotextil no tejido Danofelt PY 300	m²			
DEP02B2.1	Geotextil no tejido Danofelt PY 300	1.000 m ²	1.56	1.56	
M01A0030	Peón	0.150 h	13.89	2.08	
M01A0040	Peón especializado	0.150 h	14.01	2.10	
					5.74
					0.23
					5.97
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
DEP02B3	Lámina DANOPOL DW H 1.2, a base de PVC	m²			
DEP02B3.1	Lámina DANOPOL DW H 1.2, base de PVC	1.000 m ²	9.12	9.12	
M01A0030	Peón	0.150 h	13.89	2.08	
M01A0040	Peón especializado	0.150 h	14.01	2.10	
					13.30
					0.53
					13.83
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP02C PINTURAS					
DEP02C1	Pintura plástica lisa, semimate, bl. ext., EMULDIS FACHADAS	m²			
E35LAA0005	Imprim. Primario Cinolite	0.140 l	11.33	1.59	
E35AC0010	Pintura plást EMULDIS esp. fachada lisa semimate, blanco	0.170 l	10.33	1.76	
M01B0090	Oficial pintor	0.200 h	14.75	2.95	
M01B0100	Ayudante pintor	0.200 h	14.01	2.80	
					Suma la partida 9.10
					Costes indirectos 4% 0.36
					TOTAL PARTIDA 9.46
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
DEP02C2	Pintura acrílica con fibras de vidrio para cubiertas	m²			
DEP02C2.1	Pintura acrílica con fibras de vidrio, SikaFill	0.100 m ²	15.78	1.58	
M01B0090	Oficial pintor	0.150 h	14.75	2.21	
M01B0100	Ayudante pintor	0.150 h	14.01	2.10	
					Suma la partida 5.89
					Costes indirectos 4% 0.24
					TOTAL PARTIDA 6.13
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS				
DEP02C3	Esmalte sintético azul marino	m²			
DEP02C3.1	Esmalte sintético azul marino basado en tecnología de altos sólidos	0.500 m ²	6.89	3.45	
M01B0090	Oficial pintor	0.150 h	14.75	2.21	
					Suma la partida 5.66
					Costes indirectos 4% 0.23
					TOTAL PARTIDA 5.89
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
DEP02D CARTELERÍA					
DEP02D1	Cartelería exterior en metacrilato				
DEP02D1.1	Placa de metacrilato rotulada	1.000 ud	45.35	45.35	
M01A0030	Peón	0.150 h	13.89	2.08	
					Suma la partida 47.43
					Costes indirectos 4% 1.90
					TOTAL PARTIDA 49.33
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS				
DEP02D2	Etiqueta señalización e identificación de conducciones				
DEP02D2.1	Etiqueta señalización plastificada con adhesivo	1.000 ud	2.00	2.00	
M01A0030	Peón	0.025 h	13.89	0.35	
					Suma la partida 2.35
					Costes indirectos 4% 0.09
					TOTAL PARTIDA 2.44
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
DEP02E FILTRACIÓN					
DEP02E1	Filtro bobinado de poliéster reforzado con fibra de vidrio	ud			
DEP02E1.1	Filtro bobinado de poliéster reforzado con fibra de vidrio tipo Kripsol	1.000 ud	31,938.00	31,938.00	
M01B0050	Oficial fontanero	4.000 h	14.75	59.00	
M01B0060	Ayudante fontanero	4.000 h	14.01	56.04	
					Suma la partida 32,053.04
					Costes indirectos 4% 1,282.12
					TOTAL PARTIDA 33,335.16
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS				
DEP02E2	Sistema de batería de llaves manuales y tubería para filtro de PRFV	ud			
DEP02E2.1	Sistema de batería de llaves manuales y tubería para filtro de PRFV	1.000 ud	3,703.80	3,703.80	
M01B0050	Oficial fontanero	2.000 h	14.75	29.50	
M01B0060	Ayudante fontanero	2.000 h	14.01	28.02	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		Suma la partida			3,761.32
		Costes indirectos		4%	150.45
		TOTAL PARTIDA			3,911.77
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL NOVECIENTOS ONCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
DEP02E3	Relleno de material filtrante	ud			
DEP02E3.1	Relleno de material filtrante para filtro	1.000 ud	3,151.20		3,151.20
M01B0050	Oficial fontanero	3.000 h	14.75		44.25
M01A0030	Peón	3.000 h	13.89		41.67
		Suma la partida			3,237.12
		Costes indirectos		4%	129.48
		TOTAL PARTIDA			3,366.60
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS				
DEP02E4	Bomba centrífuga autoaspirante	ud			
DEP02E4.1	Bomba centrífuga autoaspirante tipo KAN610B	1.000 ud	1,099.30		1,099.30
M01B0050	Oficial fontanero	3.000 h	14.75		44.25
M01B0060	Ayudante fontanero	3.000 h	14.01		42.03
		Suma la partida			1,185.58
		Costes indirectos		4%	47.42
		TOTAL PARTIDA			1,233.00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS				
DEP02F	OTROS				
DEP02F1	Mosquitera	ud			
DEP02F1.1	Mosquitera fija formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos	0.180 m ²	42.80		7.70
DEP02F1.2	Cartucho de masilla de silicona neutra	0.100 u	3.13		0.31
M01B0147	Oficial montador	0.192 h	14.75		2.83
		Suma la partida			10.84
		Costes indirectos		4%	0.43
		TOTAL PARTIDA			11.27
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS				
DEP02F2	Sistema de intrusión	ud			
DEP02F21	Central híbrida VESTA de hasta 320 zonas.	1.000 ud	371.52		371.52
DEP02F22	Teclado vía radio VESTA.	1.000 ud	122.34		122.34
DEP02F23	Detector PIR vía radio VESTA by Climax.	4.000 ud	61.45		245.80
DEP02F24	Contacto magnético vía radio VESTA by Climax.	5.000 ud	36.57		182.85
DEP02F25	Sirena de exterior vía radio VESTA.	1.000 ud	123.45		123.45
M01B0160	Oficial instalador telecomunicaciones	6.000 h	14.75		88.50
M01B0170	Ayudante instalador telecomunicaciones	6.000 h	14.01		84.06
		Suma la partida			1,218.52
		Costes indirectos		4%	48.74
		TOTAL PARTIDA			1,267.26
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS				
DEP02F3	Sistema videovigilancia	ud			
DEP02F31	NVR IP Dahua de 8 canales 4K/8MP.	1.000 ud	488.99		488.99
DEP02F32	Disco Duro 1TB Videosurvell.	1.000 ud	139.26		139.26
DEP02F33	Cámara bullet IP Dahua StarLight con Smart IR de 30 m para exterior/interior	4.000 ud	176.34		705.36
DEP02F34	Cable UTP CAT6 23AWG rígido libre de halógenos e ignífugo.	48.500 m	4.39		212.92
M01B0160	Oficial instalador telecomunicaciones	14.000 h	14.75		206.50
M01B0170	Ayudante instalador telecomunicaciones	14.000 h	14.01		196.14
DEP02F35	Poste Intermedio para colocación de cámaras en altura	2.000 ud	28.99		57.98
		Suma la partida			2,007.15
		Costes indirectos		4%	80.29
		TOTAL PARTIDA			2,087.44
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
DEP02F4	Partida alzada a justificar	ud			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Sin descomposición		8,788.00
		Costes indirectos		4%	351.52
		TOTAL PARTIDA			9,139.52

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

DEP03 ALMACÉN

DEP03A CIMENTACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP03A1	Excav. mecánica en terreno compacto	m³			
M01A0030	Peón	0.060 h	13.89	0.83	
QAA0100	Excavadora sobre neumáticos, 105 kW	0.060 h	50.13	3.01	
	Suma la partida				3.84
	Costes indirectos			4%	0.15
	TOTAL PARTIDA				3.99

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

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP03A2	Hormigón masa limpieza fck 15 N/mm², e=10 cm	m²			
M01A0030	Peón	0.160 h	13.89	2.22	
A03A0030	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm ²	0.100 m ³	95.52	9.55	
E01E0010	Agua	0.015 m ³	2.11	0.03	
	Suma la partida				11.80
	Costes indirectos			4%	0.47
	TOTAL PARTIDA				12.27

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

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP03A3	Encofrado y desencofrado de zapatas.	m²			
M01A0010	Oficial primera	0.665 h	14.75	9.81	
M01A0030	Peón	0.665 h	13.89	9.24	
E01IB0010	Madera pino gallego en tablas 25 mm	0.003 m ³	290.00	0.87	
E01IA0110	Madera pino gallego	0.001 m ³	324.50	0.32	
E01MA0020	Clavos 2"	0.020 kg	1.16	0.02	
	Suma la partida				20.26
	Costes indirectos			4%	0.81
	TOTAL PARTIDA				21.07

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

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP03A4	Acero corrugado ø 12 mm, B 500 S, elaborado y colocado.	kg			
M01A0010	Oficial primera	0.020 h	14.75	0.30	
M01A0030	Peón	0.020 h	13.89	0.28	
E01AA0020	Acero corrugado B 500 S (precio medio)	1.050 kg	0.74	0.78	
E09A0010	Alambre de atar de 1,2 mm	0.020 kg	0.98	0.02	
	Suma la partida				1.38
	Costes indirectos			4%	0.06
	TOTAL PARTIDA				1.44

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

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP03A5	Horm.HA-25/B/20/IIa p/ armar en zapatas .	m³			
M01A0010	Oficial primera	0.500 h	14.75	7.38	
M01A0030	Peón	0.500 h	13.89	6.95	
E01HCB0040	Horm prep HA-25/B/20/IIa	1.020 m ³	87.90	89.66	
E01E0010	Agua	0.045 m ³	2.11	0.09	
QBA0010	Vibrador eléctrico	0.300 h	6.46	1.94	
	Suma la partida				106.02
	Costes indirectos			4%	4.24
	TOTAL PARTIDA				110.26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP03B ESTRUCTURA					
DEP03B1	Perfil laminado HEB 160, acero S 275 JR				
M01B0010	Oficial cerrajero	0.050 h	14.75	0.74	
M01B0020	Ayudante cerrajero	0.070 h	14.01	0.98	
E01ACAC0040	Perfil laminado HEB 160	1.000 kg	1.10	1.10	
E09F0020	p.p. pequeño material (electrodos, discos)	2.000 ud	0.10	0.20	
E35LAD0160	Imprim fosfocromatante, Palverol Metal Primer	0.010 l	16.38	0.16	
	Suma la partida				3.18
	Costes indirectos		4%		0.13
	TOTAL PARTIDA				3.31
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS				
DEP03B2	Perfil laminado en caliente, UPE 160 mm, doble en cajón soldado, acero S 275 JR				
M01B0010	Oficial cerrajero	0.050 h	14.75	0.74	
M01B0020	Ayudante cerrajero	0.070 h	14.01	0.98	
E01ACAD0050	Perfil laminado UPE 160, doble en cajón soldado	1.000 kg	1.76	1.76	
E09F0020	p.p. pequeño material (electrodos, discos)	2.000 ud	0.10	0.20	
E35LAD0160	Imprim fosfocromatante, Palverol Metal Primer	0.010 l	16.38	0.16	
	Suma la partida				3.84
	Costes indirectos		4%		0.15
	TOTAL PARTIDA				3.99
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
DEP03B3	Perfil laminado en caliente, UPE 120 mm, doble en cajón soldado, acero S 275 JR				
M01B0010	Oficial cerrajero	0.050 h	14.75	0.74	
M01B0020	Ayudante cerrajero	0.070 h	14.01	0.98	
E01ACAK0010	Perfil laminado en caliente, UPE 120 mm, doble en cajón soldado	1.000 kg	1.65	1.65	
E09F0020	p.p. pequeño material (electrodos, discos)	2.000 ud	0.10	0.20	
E35LAD0160	Imprim fosfocromatante, Palverol Metal Primer	0.010 l	16.38	0.16	
	Suma la partida				3.73
	Costes indirectos		4%		0.15
	TOTAL PARTIDA				3.88
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
DEP03B4	Placa anclaje acero S 275 JR 400x400x20mm				
M01B0010	Oficial cerrajero	0.380 h	14.75	5.61	
M01B0020	Ayudante cerrajero	0.380 h	14.01	5.32	
M01A0030	Peón	0.040 h	13.89	0.56	
E01ACAJ0020	Chapa acero laminado, 400x400x20 mm	1.000 ud	37.18	37.18	
E01AA0130	Acero corrugado ø 20 mm, B 400 S	4.940 kg	0.71	3.51	
E09F0020	p.p. pequeño material (electrodos, discos)	8.000 ud	0.10	0.80	
	Suma la partida				52.98
	Costes indirectos		4%		2.12
	TOTAL PARTIDA				55.10
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS				
DEP03C ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS DE FACHADA					
DEP03C1	Cubierta panel sandwich con aislamiento				
					m ²
					Sin descomposición
					45.93
					Costes indirectos
					4%
					1.84
					TOTAL PARTIDA
					47.77
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
DEP03C2	Cerramiento panel sandwich para fachada con aislamiento				
M01A0010	Oficial primera	0.500 h	14.75	7.38	
M01A0030	Peón	0.500 h	13.89	6.95	
E11GBA0010	Panel sandw galv y prelac p/fachada c/aislam e=60mm	1.000 m ²	29.50	29.50	
	Suma la partida				43.83
	Costes indirectos		4%		1.75
	TOTAL PARTIDA				45.58
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
DEP03C3	Pavimento continuo hormigón HM-25/B/20/I, 10 cm espesor				
M01A0010	Oficial primera	0.200 h	14.75	2.95	
M01A0030	Peón	0.200 h	13.89	2.78	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
QBF0010	Fratasadora	0.050 h	3.32	0.17	
E01HCB0010	Horm prep HM-25/B/20/I	0.100 m³	87.03	8.70	
E01KA0010	Betún asfáltico B 50/70	0.001 t	553.25	0.55	

Suma la partida		15.15
Costes indirectos	4%	0.61

TOTAL PARTIDA 15.76

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

DEP03D OTROS

DEP03D1	Ventana aluminio ARTENS blanca corredera de 120x120cm	ud			
E05AACA0050	Ventana aluminio ARTENS blanca corredera de 120x120cm, completa.	1.000 ud	144.35	144.35	
M01B0140	Oficial carpintero	1.950 h	14.75	28.76	
M01B0150	Ayudante carpintero	1.950 h	14.01	27.32	
M01A0010	Oficial primera	1.000 h	14.75	14.75	

Suma la partida		215.18
Costes indirectos	4%	8.61

TOTAL PARTIDA 223.79

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

DEP03D2	Puerta de servicio derecha blanco/blanco de 200x79 cm	ud			
E05AACA2250	Puerta de servicio derecha blanco/blanco de 200x79 cm, completa	1.000 ud	92.99	92.99	
M01B0140	Oficial carpintero	1.950 h	14.75	28.76	
M01B0150	Ayudante carpintero	1.950 h	14.01	27.32	
M01A0010	Oficial primera	1.000 h	14.75	14.75	

Suma la partida		163.82
Costes indirectos	4%	6.55

TOTAL PARTIDA 170.37

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

DEP03D3	Partida alzada a justificar	ud			
			Sin descomposición		3,600.00
			Costes indirectos	4%	144.00

TOTAL PARTIDA 3,744.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS

DEP04 PANELES FOTOVOLTAICOS

DEP04A	Módulo fotovoltaico para integración en estructura ligera	u			
DEP04A.1	Panel Solar 455W JA Solar Mono PERC	1.000 u	273.67	273.67	
DEP04A.2	Estructura soporte panel para grosores 30-45 mm	1.000 u	42.80	42.80	
M01B0270	Oficial electricista	2.000 h	20.48	40.96	
M01B0280	Ayudante electricista	2.000 h	18.88	37.76	

Suma la partida		395.19
Costes indirectos	4%	15.81

TOTAL PARTIDA 411.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS ONCE EUROS

DEP04B	Inversor fotovoltaico	u			
DEP04B.1	Inversor Growatt 8000 TL	1.000 u	1,755.60	1,755.60	
DEP04B.2	Monitorización Growatt Shine-Link X	1.000 u	22.56	22.56	
DEP04B.3	Vatímetro Monofásico Growatt SPM	1.000 u	123.40	123.40	
M01B0070	Oficial electricista	2.500 h	20.48	51.20	
M01B0080	Ayudante electricista	2.500 h	18.88	47.20	

Suma la partida		1,999.96
Costes indirectos	4%	80.00

TOTAL PARTIDA 2,079.96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

DEP04C	Acumulador de energía eléctrica	u			
DEP04C.1	Módulo Batería Litio Growatt ARK 2.5H-A1 HV	1.000 u	1,324.50	1,324.50	
DEP04C.2	Base Batería Growatt ARK	1.000 u	41.25	41.25	
DEP04C.3	Cableado Growatt ARK XH-MIN	1.000 u	44.25	44.25	
M01B0070	Oficial electricista	1.000 h	20.48	20.48	
M01B0080	Ayudante electricista	1.000 h	18.88	18.88	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
					Suma la partida 1,449.36
				Costes indirectos 4%	57.97
				TOTAL PARTIDA	1,507.33
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS				
DEP04D	Instalación transporte energía producida	m			
DEP04D.1	Rollo Cable Unifilar 6mm2 H1Z2Z2-K 60m rojo	1.000 m	3.52	3.52	
DEP04D.2	Rollo Cable Unifilar 6mm2 H1Z2Z2-K 60m negro	1.000 m	3.52	3.52	
DEP04D.3	Canaleta de pared para cable eléctrico 40x20 mm	1.000 m	4.20	4.20	
M01B0070	Oficial electricista	0.200 h	20.48	4.10	
M01B0080	Ayudante electricista	0.200 h	18.88	3.78	
				Suma la partida	19.12
				Costes indirectos	4% 0.76
				TOTAL PARTIDA	19.88
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
DEP05	DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES				
DEP05A	EXCAVACIÓN DE TIERRAS				
DEP05A1	Excavación mecánica a cielo abierto terreno compacto.	m³			
M01A0030	Peón	0.060 h	13.89	0.83	
QAA0100	Excavadora sobre neumáticos, 105 kW	0.060 h	50.13	3.01	
				Suma la partida	3.84
				Costes indirectos	4% 0.15
				TOTAL PARTIDA	3.99
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
DEP05A2	Compactado superficial tierras, compactador mecánico.	m²			
M01A0030	Peón	0.030 h	13.89	0.42	
E01E0010	Agua	0.060 m ³	2.11	0.13	
QAF0040	Compactador de neumáticos, 98 kW	0.010 h	46.50	0.47	
				Suma la partida	1.02
				Costes indirectos	4% 0.04
				TOTAL PARTIDA	1.06
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS				
DEP05B	SUBBASES GRANULARES				
DEP05B1	Sub-base granular de zahorra artificial.	m³			
QAF0010	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	0.010 h	45.59	0.46	
QAF0020	Motoniveladora 103 kW	0.010 h	52.02	0.52	
QAF0040	Compactador de neumáticos, 98 kW	0.010 h	46.50	0.47	
E01CG0060	Zahorra artificial (todo en uno)	1.400 m ³	19.50	27.30	
E01E0010	Agua	0.060 m ³	2.11	0.13	
M01A0030	Peón	0.030 h	13.89	0.42	
				Suma la partida	29.30
				Costes indirectos	4% 1.17
				TOTAL PARTIDA	30.47
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
DEP06C	MEZCLAS ASFÁLTICAS				
DEP06C1	Riego de imprimación con emulsión ECR-1 (1,2 kg/m²)	m²			
E01CB0010	Arido machaqueo 0-4 mm	0.003 t	16.45	0.05	
E01KA0030	Emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH (ECR-1) a granel	1.200 kg	0.77	0.92	
QAF0030	Camión bituminador	0.003 h	41.94	0.13	
M01A0010	Oficial primera	0.010 h	14.75	0.15	
M01A0030	Peón	0.010 h	13.89	0.14	
				Suma la partida	1.39
				Costes indirectos	4% 0.06
				TOTAL PARTIDA	1.45
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
DEP06C2	Mezcla asfáltica en caliente, AC 16 surf D (antiguo D-12)	t			
E01CB0010	Arido machaqueo 0-4 mm	0.600 t	16.45	9.87	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E01CB0030	Arido machaqueo 4-8 mm	0.250 t	14.90	3.73	
E01CB0050	Arido machaqueo 8-16 mm	0.100 t	14.45	1.45	
E01BA0040	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	0.040 t	133.25	5.33	
E01KA0010	Betún asfáltico B 50/70	0.070 t	553.25	38.73	
QAF0060	Planta de mezclas asfálticas en caliente	0.020 h	330.30	6.61	
QAF0050	Extendidora asfálticas de ruedas, 55 kW	0.020 h	64.04	1.28	
QAA0070	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW	0.020 h	38.47	0.77	
QAF0040	Compactador de neumáticos, 98 kW	0.020 h	46.50	0.93	
QAF0070	Apisonadora estática.	0.020 h	26.79	0.54	
QAB0020	Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo	1.000 ud	3.16	3.16	
M01A0030	Peón	0.150 h	13.89	2.08	
M01A0010	Oficial primera	0.150 h	14.75	2.21	

Suma la partida 76.69
 Costes indirectos 4% 3.07

TOTAL PARTIDA 79.76

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

DEP06D SEÑALIZACIÓN VIAL

DEP06D1	Señaliz. horiz. c/raja blanca a=0,10 m, no reflectante	m			
E35HD0055	Pintura de señalización vial, PALVEROL	0.032 l	10.70	0.34	
QAF0080	Máquina pintabandas autopropuls airless	0.002 h	30.57	0.06	
QAB0050	Furgón de 3,5 t	0.005 h	15.42	0.08	
M01A0010	Oficial primera	0.009 h	14.75	0.13	
M01A0030	Peón	0.013 h	13.89	0.18	
M01B0130	Encargado señalización.	0.002 h	14.75	0.03	

Suma la partida 0.82
 Costes indirectos 4% 0.03

TOTAL PARTIDA 0.85

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

DEP06D2	Señaliz. horiz. c/raja amarilla a=0,15 m, no reflectante	m			
E35HD0040	Pintura de señalización vial, PALVEROL	0.048 l	10.70	0.51	
QAF0080	Máquina pintabandas autopropuls airless	0.003 h	30.57	0.09	
QAB0050	Furgón de 3,5 t	0.005 h	15.42	0.08	
M01A0010	Oficial primera	0.009 h	14.75	0.13	
M01A0030	Peón	0.014 h	13.89	0.19	
M01B0130	Encargado señalización.	0.002 h	14.75	0.03	

Suma la partida 1.03
 Costes indirectos 4% 0.04

TOTAL PARTIDA 1.07

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

DEP06 GESTIÓN DE RESIDUOS

DEP06A	Partida Gestión de Residuos según Anejo N°12	ud			
		Sin descomposición			697.67
		Costes indirectos 4%			27.91
		TOTAL PARTIDA			725.58

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

DEP07 SEGURIDAD Y SALUD

DEP07A PROTECCIONES INDIVIDUALES

DEP06AA PROTECCIÓN EN LA CABEZA

E38AA0370	Casco seguridad SH 6, Würth, homologado.	ud			
		Sin descomposición			17.97
		Costes indirectos 4%			0.72
		TOTAL PARTIDA			18.69

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

E38AA0310	Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth, homologado.	ud			
		Sin descomposición			8.09
		Costes indirectos 4%			0.32
		TOTAL PARTIDA			8.41

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E38AA0320	Mascarilla FFP3 autofiltrante, Würth, homologado.	ud			
			Sin descomposición		20.32
		Costes indirectos		4%	0.81
		TOTAL PARTIDA			21.13
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con TRECE CÉNTIMOS				
E38AF0322	Protectores auditivos con arnés a la nuca, homologado.	ud			
			Sin descomposición		3.03
		Costes indirectos		4%	0.12
		TOTAL PARTIDA			3.15
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS				
E38AF0422	Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro ó coloreado, homologadas.	ud			
			Sin descomposición		4.02
		Costes indirectos		4%	0.16
		TOTAL PARTIDA			4.18
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS				
E38AF0423	Gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas, homologadas.	ud			
			Sin descomposición		3.03
		Costes indirectos		4%	0.12
		TOTAL PARTIDA			3.15
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS				
DEP06AB	PROTECCIÓN PARA MANOS Y BRAZOS				
E38AB0200	Guantes protección nitrilo amarillo, Würth.	ud			
			Sin descomposición		6.78
		Costes indirectos		4%	0.27
		TOTAL PARTIDA			7.05
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS				
E38AB0230	Guantes protección nitrilo azul, Würth.	ud			
			Sin descomposición		12.64
		Costes indirectos		4%	0.51
		TOTAL PARTIDA			13.15
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS				
DEP06AC	PROTECCIÓN PARA PIERNAS Y PIES				
E38AC0110	Botas S3 marrón, Würth.	ud			
			Sin descomposición		84.83
		Costes indirectos		4%	3.39
		TOTAL PARTIDA			88.22
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS				
DEP06AD	PROTECCIÓN PARA EL CUERPO				
E38AD0060	Mono algodón azulina doble cremallera, puño elástico.	ud			
			Sin descomposición		15.50
		Costes indirectos		4%	0.62
		TOTAL PARTIDA			16.12
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS				
E38AD0070	Traje antiagua chaqueta/pantalón PVC, amarillo/verde.	ud			
			Sin descomposición		6.12
		Costes indirectos		4%	0.24
		TOTAL PARTIDA			6.36
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS				
E38BD0010	Cinturón de seguridad de sujeción.	ud			
			Sin descomposición		4.35
		Costes indirectos		4%	0.17
		TOTAL PARTIDA			4.52
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS				
E38AD0050	Cinturón encofrador c/bolsa cuero.	ud			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Sin descomposición		18.90
		Costes indirectos		4%	0.76
		TOTAL PARTIDA			19.66
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
E38AD0020	Cinturón antilumbago, hebillas.	ud	Sin descomposición		13.31
		Costes indirectos		4%	0.53
		TOTAL PARTIDA			13.84
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
E38CC0020	Chaleco reflectante.	ud	Sin descomposición		5.99
		Costes indirectos		4%	0.24
		TOTAL PARTIDA			6.23
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS				
DEP06AE	PROTECCIÓN ANTICAÍDAS				
E38AE0110	Arnés de seguridad para riesgo de caída, Würth.	ud	Sin descomposición		265.86
		Costes indirectos		4%	10.63
		TOTAL PARTIDA			276.49
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
E38AE0130	Arnés de seguridad para trabajos en suspensión, Würth.	ud	Sin descomposición		604.50
		Costes indirectos		4%	24.18
		TOTAL PARTIDA			628.68
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
DEP07B	PROTECCIONES COLECTIVAS				
DEP06BA	MALLAS Y REDES				
E38BA0320	Protección de andamio con malla tupida de tejido plástico, incluso p.p.de cuerdas de sujeción, ud colocación y desmontaje.	ud	Sin descomposición		3.03
		Costes indirectos		4%	0.12
		TOTAL PARTIDA			3.15
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS				
DEP06BB	VALLAS Y BARANDILLAS				
E38BB0010	Valla metálica amarilla de 2,50x1 m.	ud	Sin descomposición		44.70
		Costes indirectos		4%	1.79
		TOTAL PARTIDA			46.49
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
E38BB0020	Valla metál. amarilla 2.5x1 m, c/chapa p/letrero.	ud	Sin descomposición		45.80
		Costes indirectos		4%	1.83
		TOTAL PARTIDA			47.63
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP06BC PROTECCIÓN DE INCENDIOS					
E38BC0370	Extintor de polvo seco BCE de 6 Kg de capacidad, cargado, instalado.	ud	Sin descomposición		23.85
			Costes indirectos	4%	0.95
			TOTAL PARTIDA		24.80
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS				
E38BC0380	Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg de capacidad, cargado, instalado.	ud	Sin descomposición		26.81
			Costes indirectos	4%	1.07
			TOTAL PARTIDA		27.88
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
DEP07C SEÑALIZACIONES					
DEP06CA SEÑALES Y CARTELES					
E38CA0040	Señal stop-paso, con manguito.	ud	Sin descomposición		8.10
			Costes indirectos	4%	0.32
			TOTAL PARTIDA		8.42
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS				
E38CA0050	Señal, triángulo peligro.	ud	Sin descomposición		17.42
			Costes indirectos	4%	0.70
			TOTAL PARTIDA		18.12
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS				
E38CA0030	Señal cartel obras, PVC, 45x30 cm.	ud	Sin descomposición		4.20
			Costes indirectos	4%	0.17
			TOTAL PARTIDA		4.37
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS				
E38CA0020	Señal obligatoriedad, prohibición y peligro.	ud	Sin descomposición		2.40
			Costes indirectos	4%	0.10
			TOTAL PARTIDA		2.50
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
DEP06CB BALIZAS					
E38CB0020	Cinta bicolor rojo-blanco, balizamiento	m	Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA		0.09
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS				
E38CB0030	Cinta señalización líneas eléctricas	m	Sin descomposición		0.13
			Costes indirectos	4%	0.01
			TOTAL PARTIDA		0.14
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS				
E38CB0050	Lámpara intermitente p/señaliz. obras	ud	Sin descomposición		26.65
			Costes indirectos	4%	1.07
			TOTAL PARTIDA		27.72
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS				
E38CB0060	Cono de señalización reflectante 50 cm	ud	Sin descomposición		10.38
			Costes indirectos	4%	0.42
			TOTAL PARTIDA		10.80
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEP07D	INSTALACIONES PROVISIONALES				
DEP06DA	CASETAS				
E38DA0060	Alquiler, caseta tipo vestuario o comedor, 6,0 x 2,4 x 2,4 m.	mes	Sin descomposición	72.00	
		Costes indirectos	4%	2.88	
		TOTAL PARTIDA		74.88	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
E38DA0070	Alquiler, caseta tipo sanitaria, 4,0 x 2,4 x 2,4 m.	mes	Sin descomposición	73.00	
		Costes indirectos	4%	2.92	
		TOTAL PARTIDA		75.92	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS				
E38DA0090	Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	ud	Sin descomposición	223.35	
		Costes indirectos	4%	8.93	
		TOTAL PARTIDA		232.28	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS				
DEP06DB	EQUIPAMIENTO PARA CASETAS				
E38DB0040	Taquilla metál. inicial 1,8x0,3x0,5 mm, p/5 obreros.	ud	Sin descomposición	185.00	
		Costes indirectos	4%	7.40	
		TOTAL PARTIDA		192.40	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS				
E38DB0010	Inodoro p/adaptar a caseta obra.	ud	Sin descomposición	438.84	
		Costes indirectos	4%	17.55	
		TOTAL PARTIDA		456.39	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
E38DB0030	Lavabo o fregadero p/adaptar a caseta obra.	ud	Sin descomposición	172.49	
		Costes indirectos	4%	6.90	
		TOTAL PARTIDA		179.39	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
DEP07E	PRIMEROS AUXILIOS				
E38E0010	Botiquín metál. tipo maletín c/contenido.	ud	Sin descomposición	49.88	
		Costes indirectos	4%	2.00	
		TOTAL PARTIDA		51.88	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
E38F0020	Material sanitario para equipamiento y reposición de botiquines.	ud	Sin descomposición	73.56	
		Costes indirectos	4%	2.94	
		TOTAL PARTIDA		76.50	
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO, UBICADO
EN EL T.M. DE SANTIAGO DEL TEIDE

Documento N°2

Planos

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

Autor/es: Víctor Alfonso Tabares Yllada

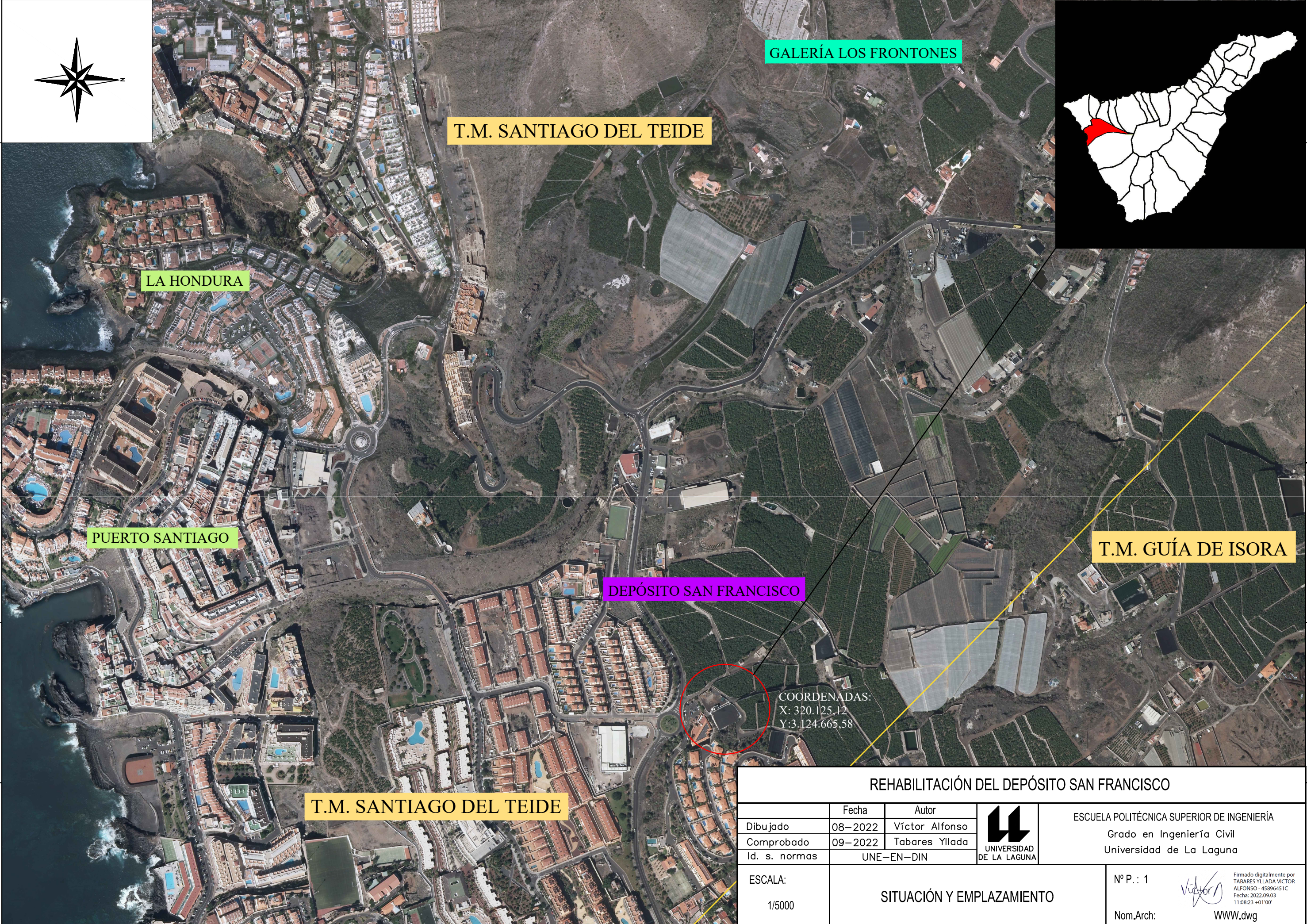
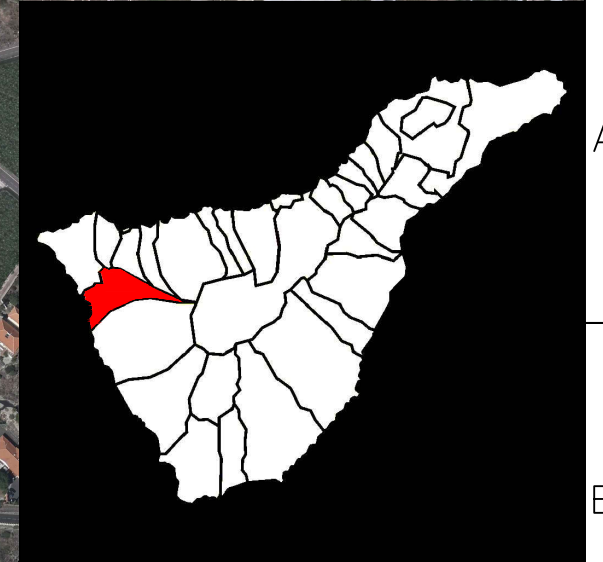
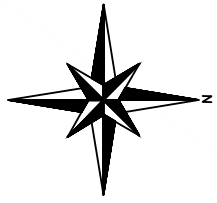
Tutor/es: Jéssica Rodríguez Martín

Septiembre de 2022



ÍNDICE

- 1. Situación y emplazamiento**
- 2. Topográfico**
- 3. Conducciones de aducción**
- 4. Sistema abastecimiento Santiago del Teide**
- 5. Dimensiones depósito**
- 6 – 12. Vistas depósito**
- 13 – 14. Cámara de válvulas y cuarto de cloración**
- 15 – 22. Vistas depósito después de mejoras**
- 22 – 25. Estructura de almacenamiento**
- 26 – 27. Sistema de filtración**
- 28. Paneles fotovoltaicos**
- 29 – 30. Zanjas y firmes**
- 31 – 32. Sistema de vigilancia**
- 33. Cartelería y etiquetas de identificación de conducciones**



GALERÍA LOS FRONTONES

T.M. SANTIAGO DEL TEIDE

LA HONDURA

PUERTO SANTIAGO

DEPÓSITO SAN FRANCISCO

T.M. GUÍA DE ISORA

COORDENADAS:
X: 320.125,12
Y: 3.124.665,58

T.M. SANTIAGO DEL TEIDE

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



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

ESCALA:
1/5000

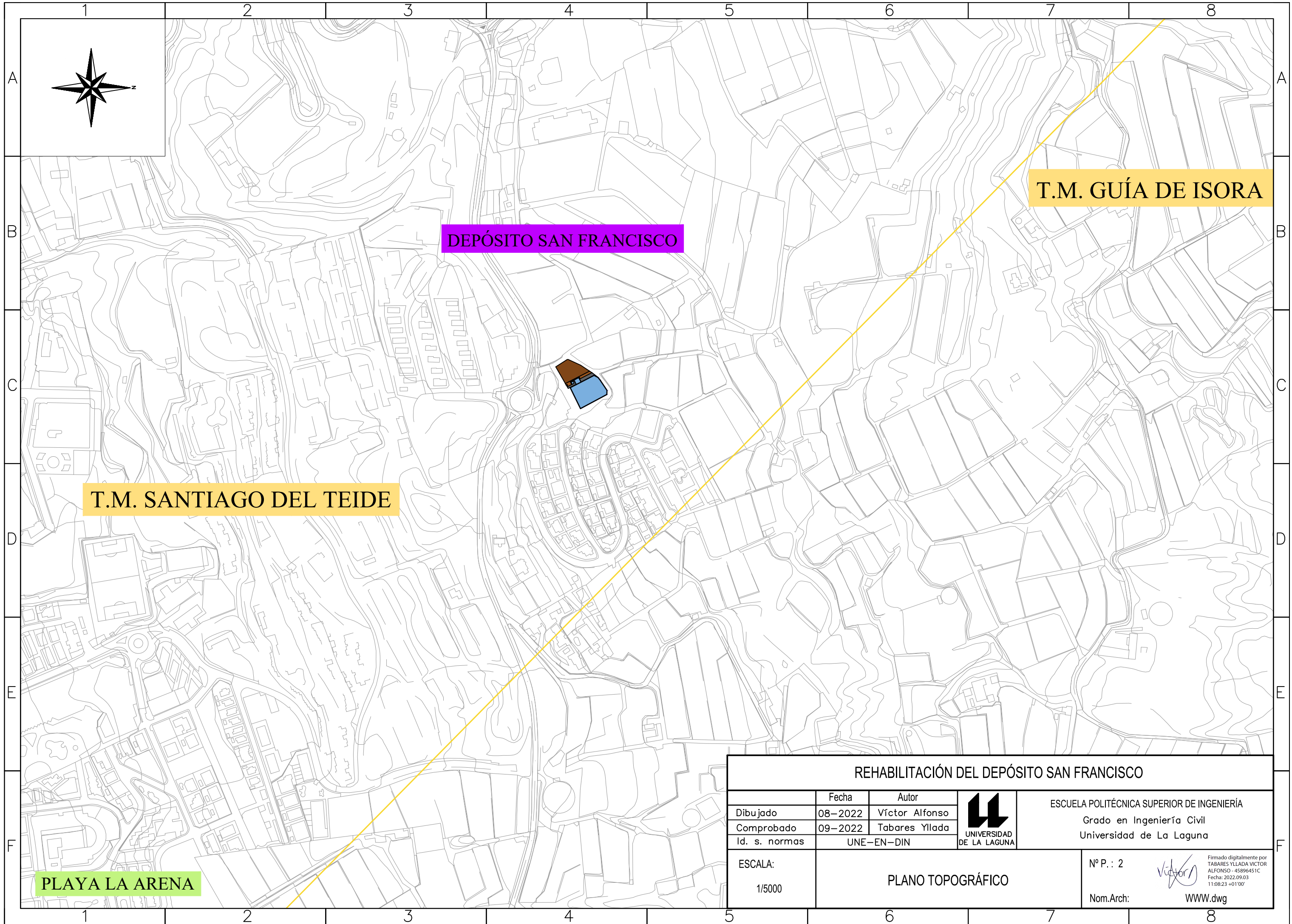
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Nº P.: 1

Nom.Arch:

Firmado digitalmente por
TABARES YLLADA VÍCTOR
ALFONSO - 45896451C
Fecha: 2022.09.03
11:08:23 +01'00'

WWW.dwg



T.M. GUÍA DE ISORA

DEPÓSITO SAN FRANCISCO

T.M. SANTIAGO DEL TEIDE

PLAYA LA ARENA

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



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

ESCALA:
1/5000

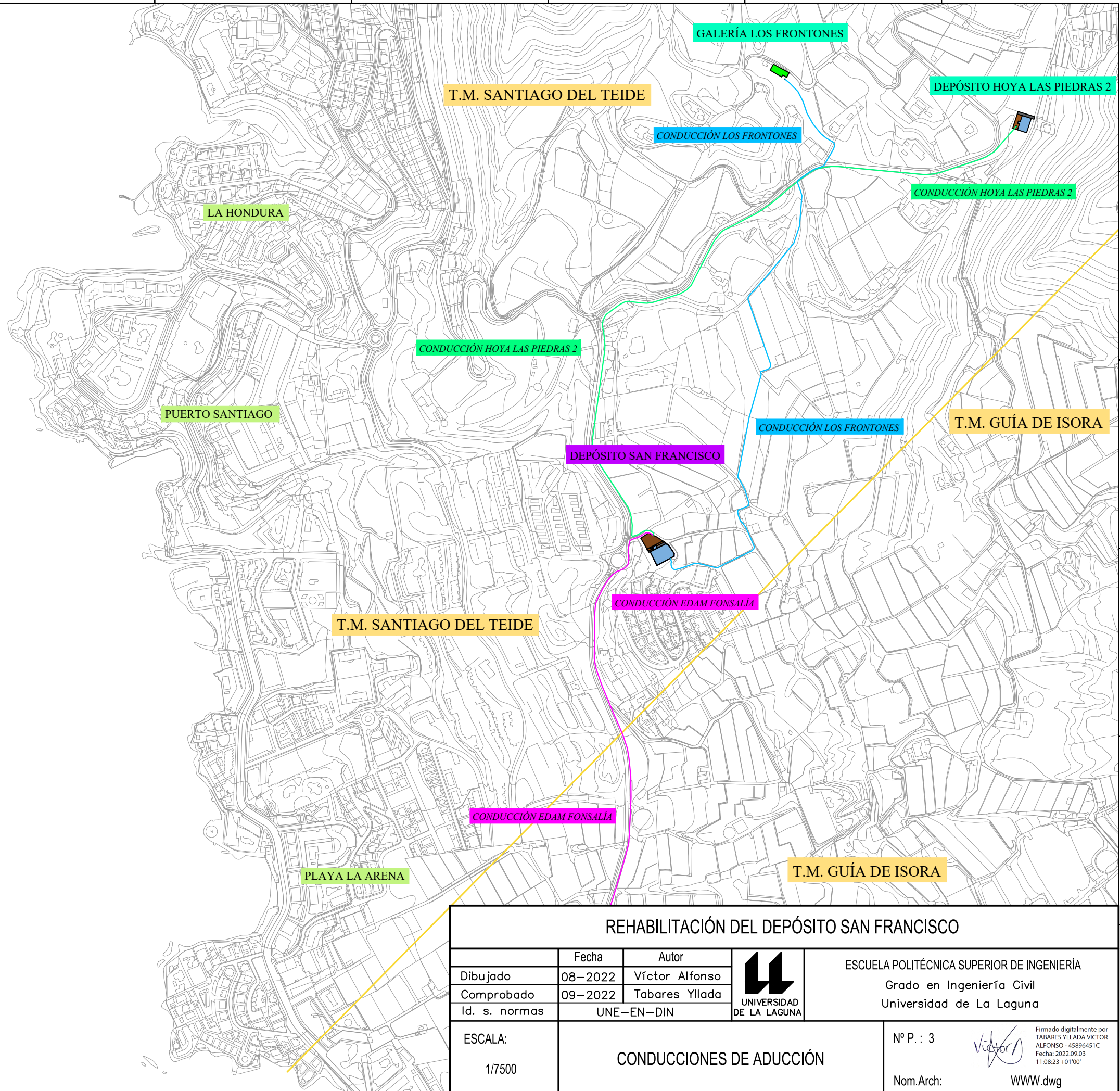
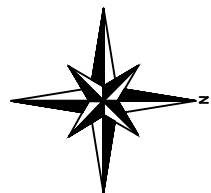
PLANO TOPOGRÁFICO

Nº P.: 2

Nom.Arch:

Firmado digitalmente por
TABARES YLLADA VÍCTOR
ALFONSO - 45896451C
Fecha: 2022.09.03
11:08:23 +01'00'

WWW.dwg



REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



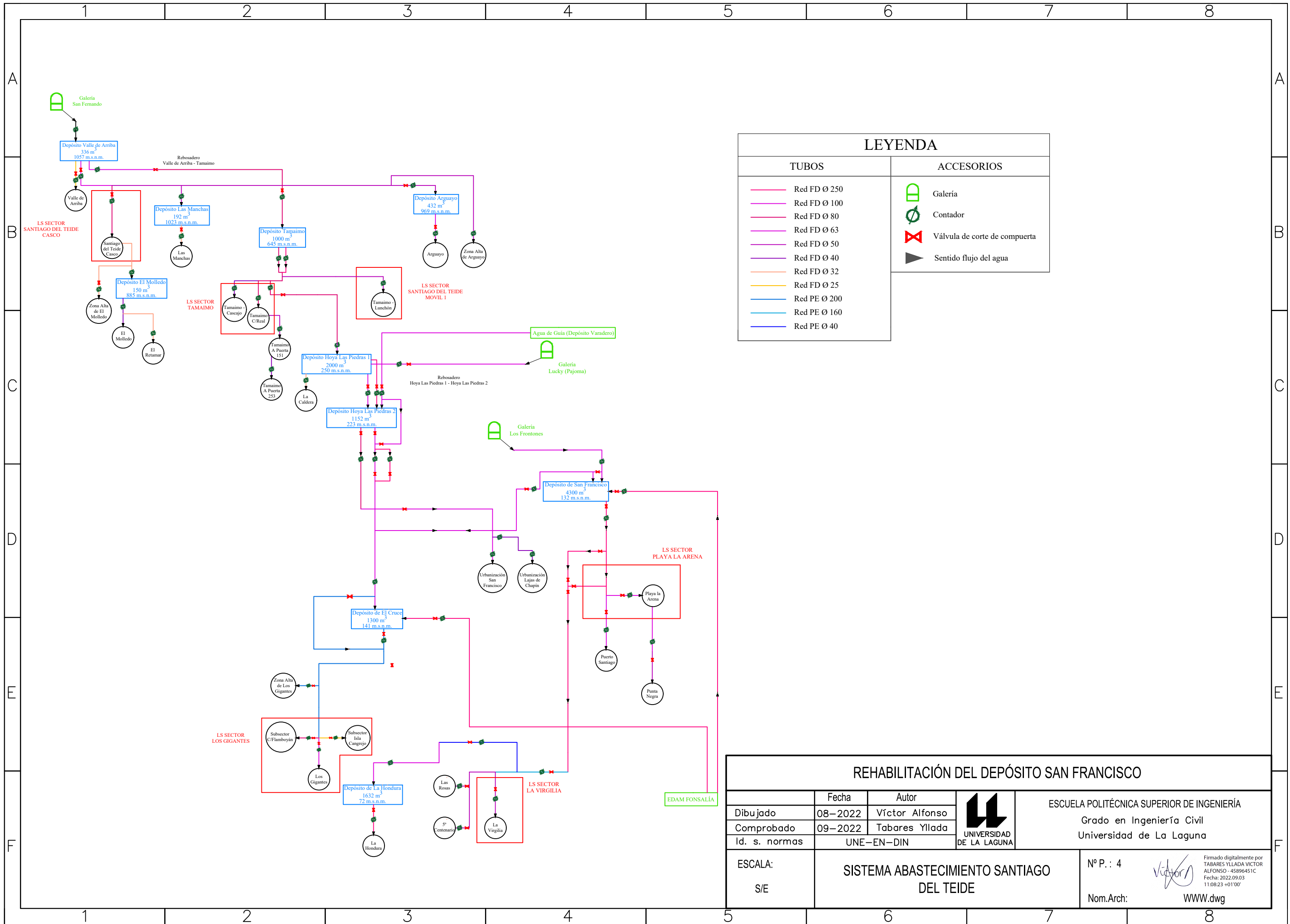
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
1/7500

CONDUCCIONES DE ADUCCIÓN

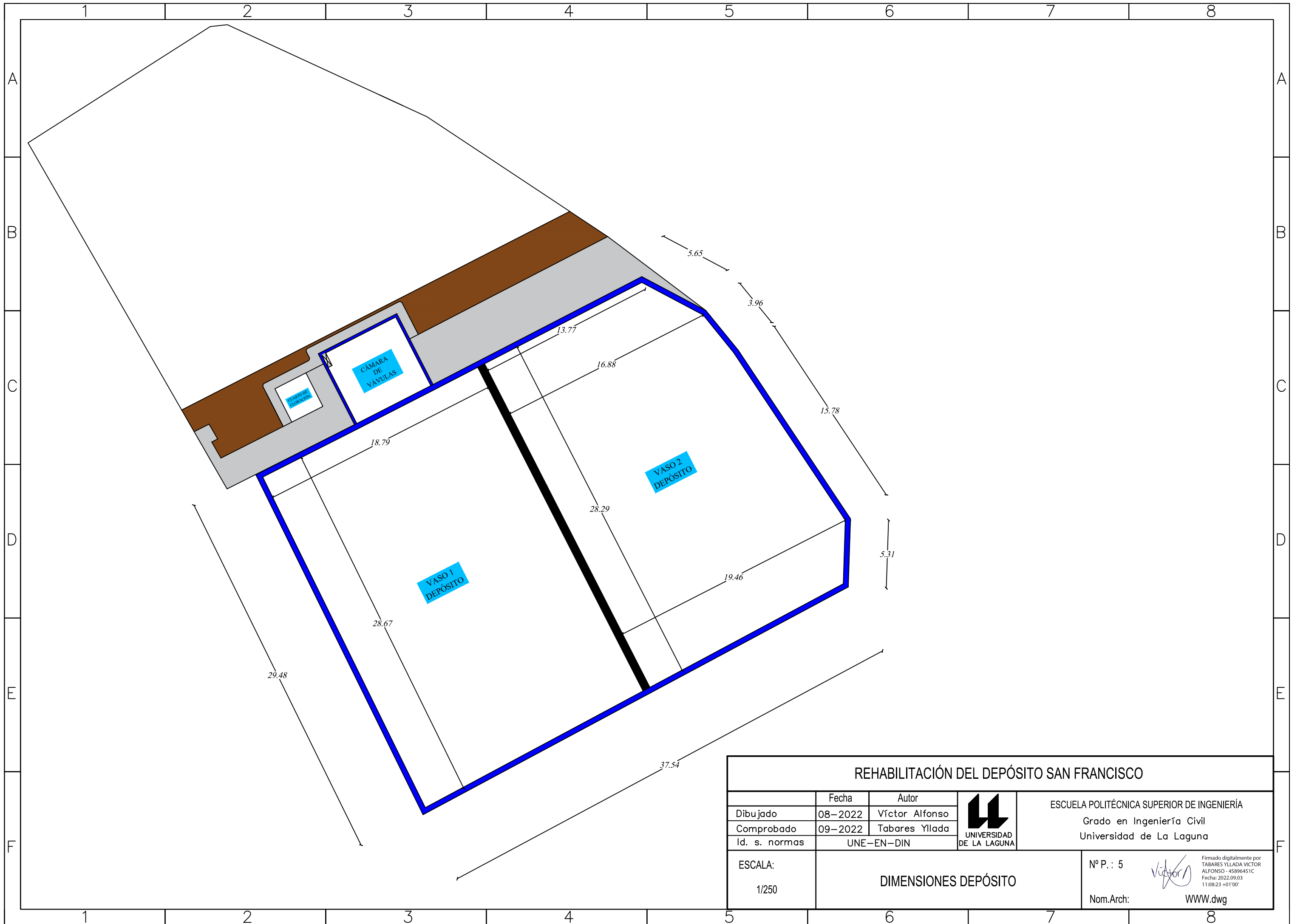
Nº P.: 3
Nom.Arch:

Firmado digitalmente por
TABARES YLLADA VICTOR
ALFONSO - 45896451C
Fecha: 2022.09.03
11:08:23 +01'00'
WWW.dwg

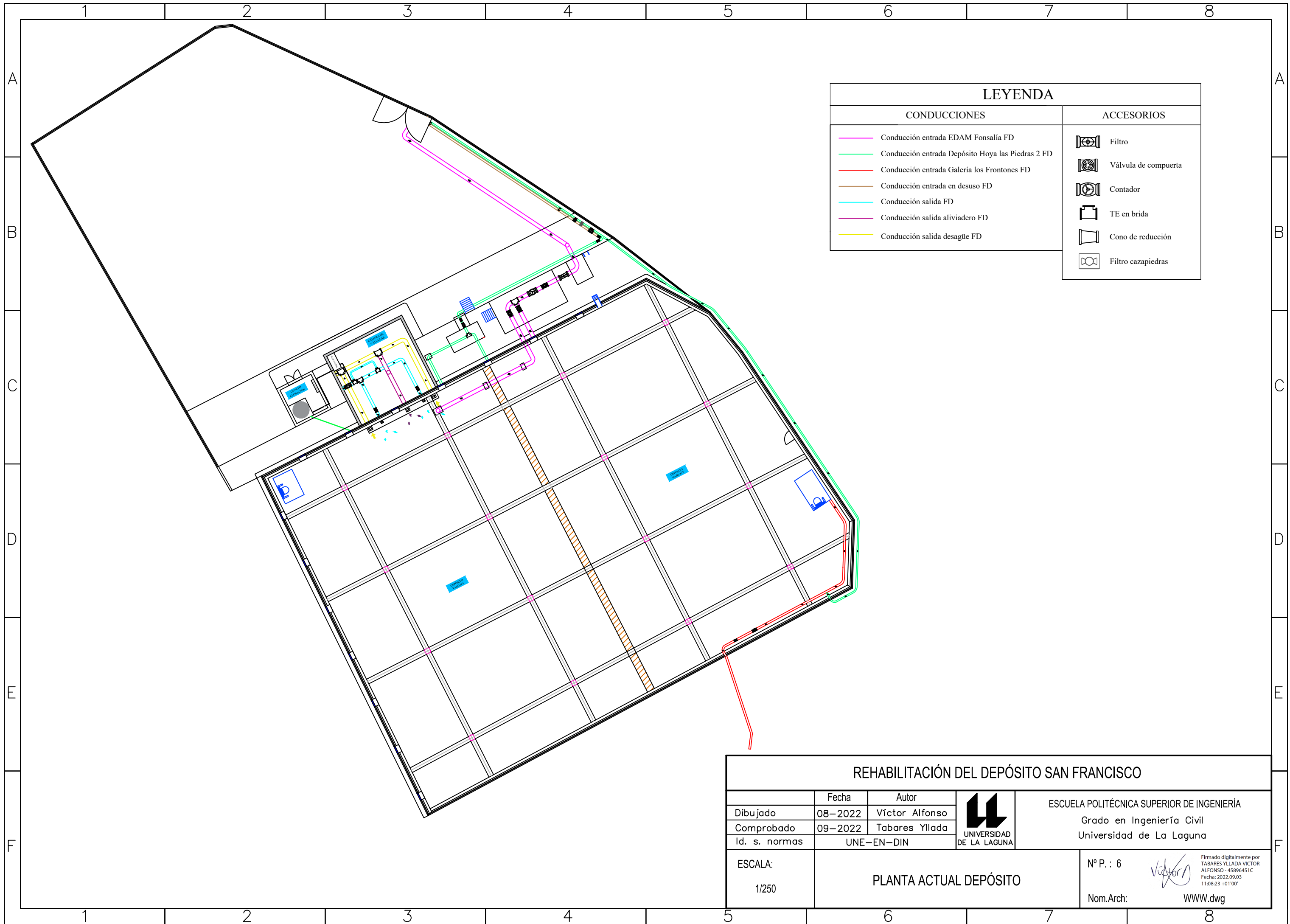


LEYENDA	
TUBOS	ACCESORIOS
Red FD Ø 250	Galería
Red FD Ø 100	Contador
Red FD Ø 80	Válvula de corte de compuerta
Red FD Ø 63	Sentido flujo del agua
Red FD Ø 50	
Red FD Ø 40	
Red FD Ø 32	
Red FD Ø 25	
Red PE Ø 200	
Red PE Ø 160	
Red PE Ø 40	

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO			
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	08-2022	Víctor Alfonso	
Id. s. normas	09-2022	Tabares Yllada	
ESCALA:	UNE-EN-DIN		
S/E	SISTEMA ABASTECIMIENTO SANTIAGO DEL TEIDE		
Nº P.: 4	Nom.Arch:		Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VICTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00'
	WWW.dwg		

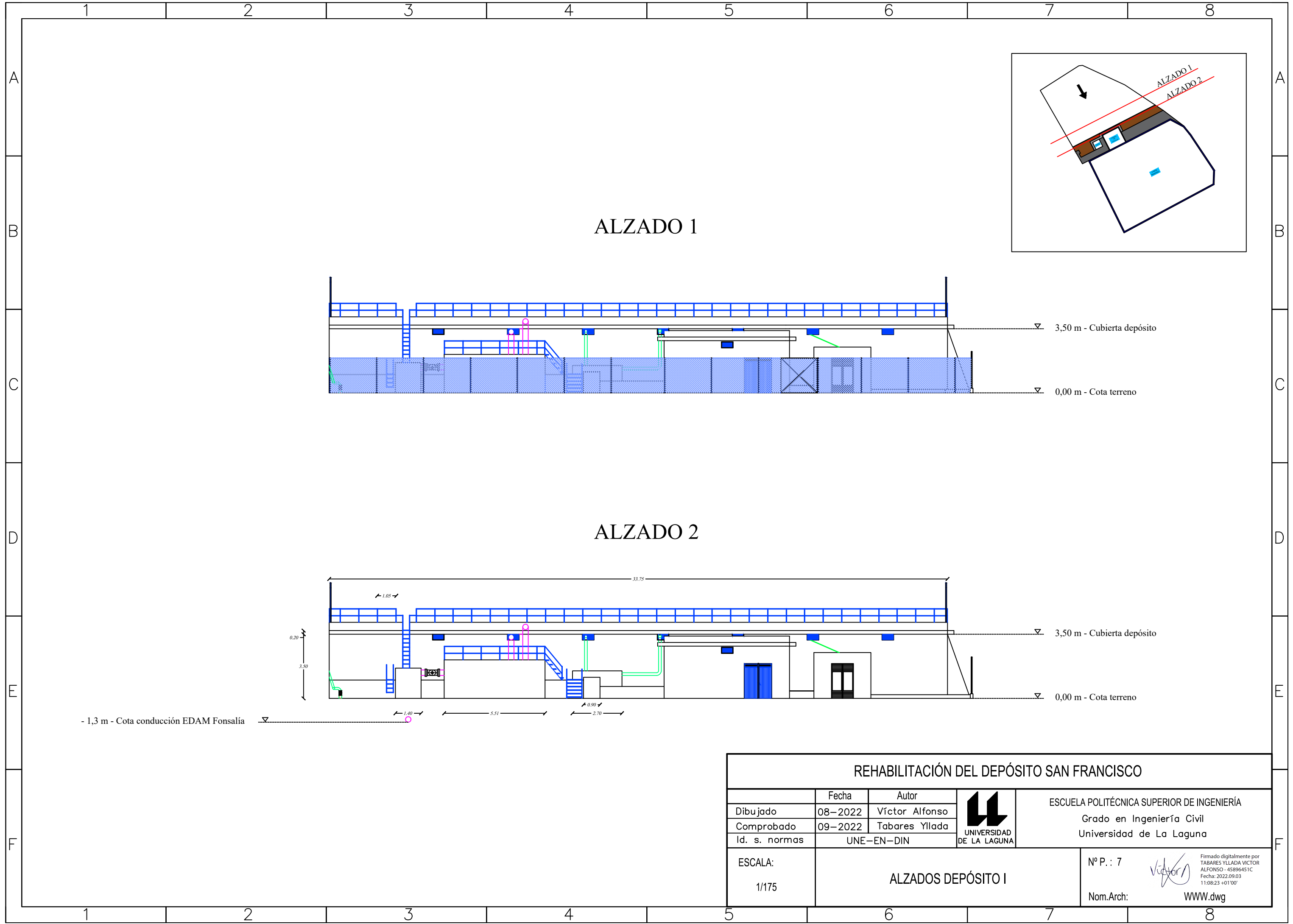


REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO			
	Fecha	Autor	 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso	
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
1/250			
DIMENSIONES DEPÓSITO		Nº P.: 5	Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VÍCTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00'
		Nom.Arch: WWW.dwg	

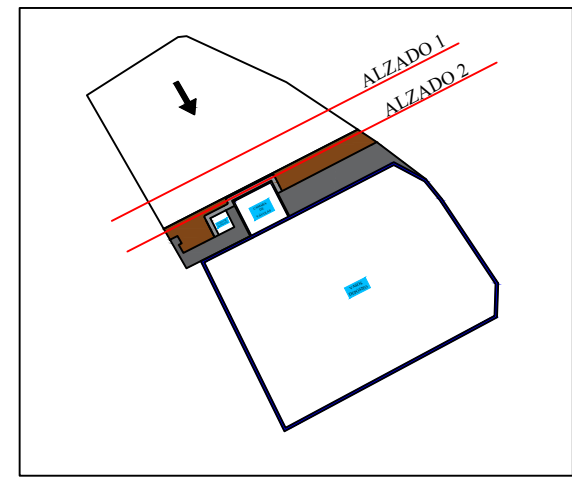


LEYENDA	
CONDUCCIONES	ACCESORIOS
Conducción entrada EDAM Fonsalía FD	Filtro
Conducción entrada Depósito Hoya las Piedras 2 FD	Válvula de compuerta
Conducción entrada Galería los Frontones FD	Contador
Conducción entrada en desuso FD	TE en brida
Conducción salida FD	Cono de reducción
Conducción salida aliviadero FD	Filtro cazapiedras
Conducción salida desagüe FD	

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO			
	Fecha	Autor	 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso	
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1/250		PLANTA ACTUAL DEPÓSITO	
		Nº P. : 6	Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VICTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00'
		Nom.Arch:	WWW.dwg

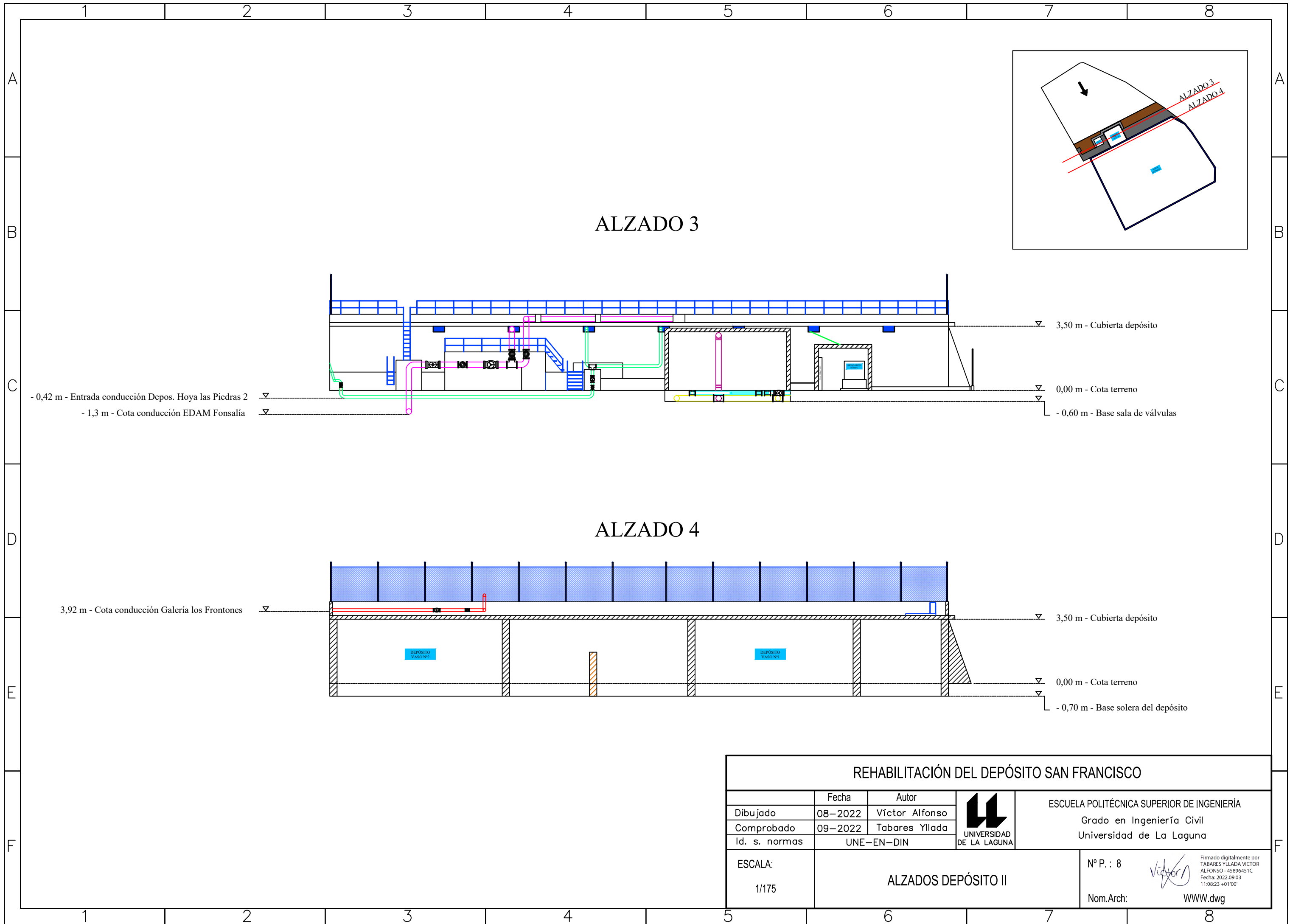


ALZADO 1

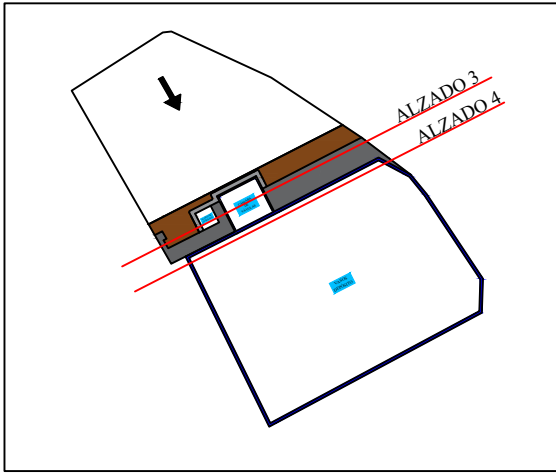


ALZADO 2

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso	
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	ALZADOS DEPÓSITO I		Nº P.: 7
1/175			Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VÍCTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00' Víctor
			Nom.Arch: WWW.dwg

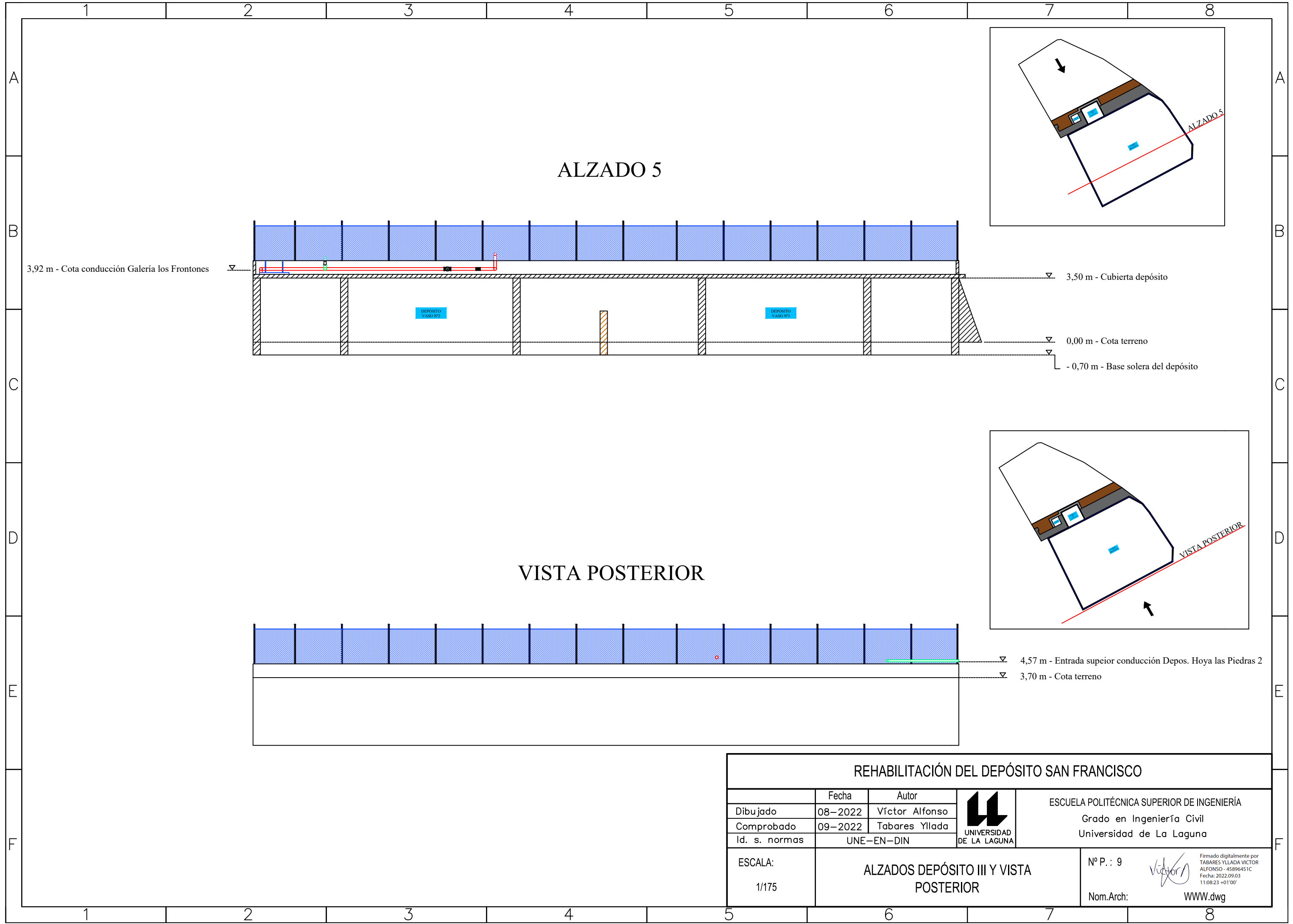


ALZADO 3

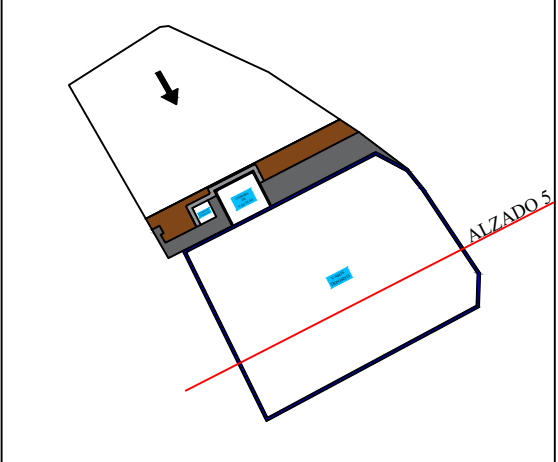


ALZADO 4

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO			
	Fecha	Autor	 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso	
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA	
1/175		Grado en Ingeniería Civil	
		Universidad de La Laguna	
		Nº P.: 8	Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VÍCTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00' 
		Nom.Arch:	



ALZADO 5



3,92 m - Cota conducción Galería los Frontones

3,50 m - Cubierta depósito

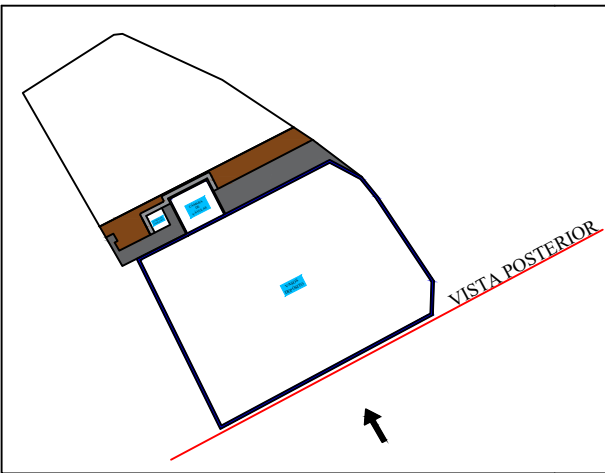
0,00 m - Cota terreno

- 0,70 m - Base solera del depósito

DEPÓSITO VASO N2

DEPÓSITO VASO N1

VISTA POSTERIOR



4,57 m - Entrada superior conducción Depos. Hoya las Piedras 2

3,70 m - Cota terreno

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



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

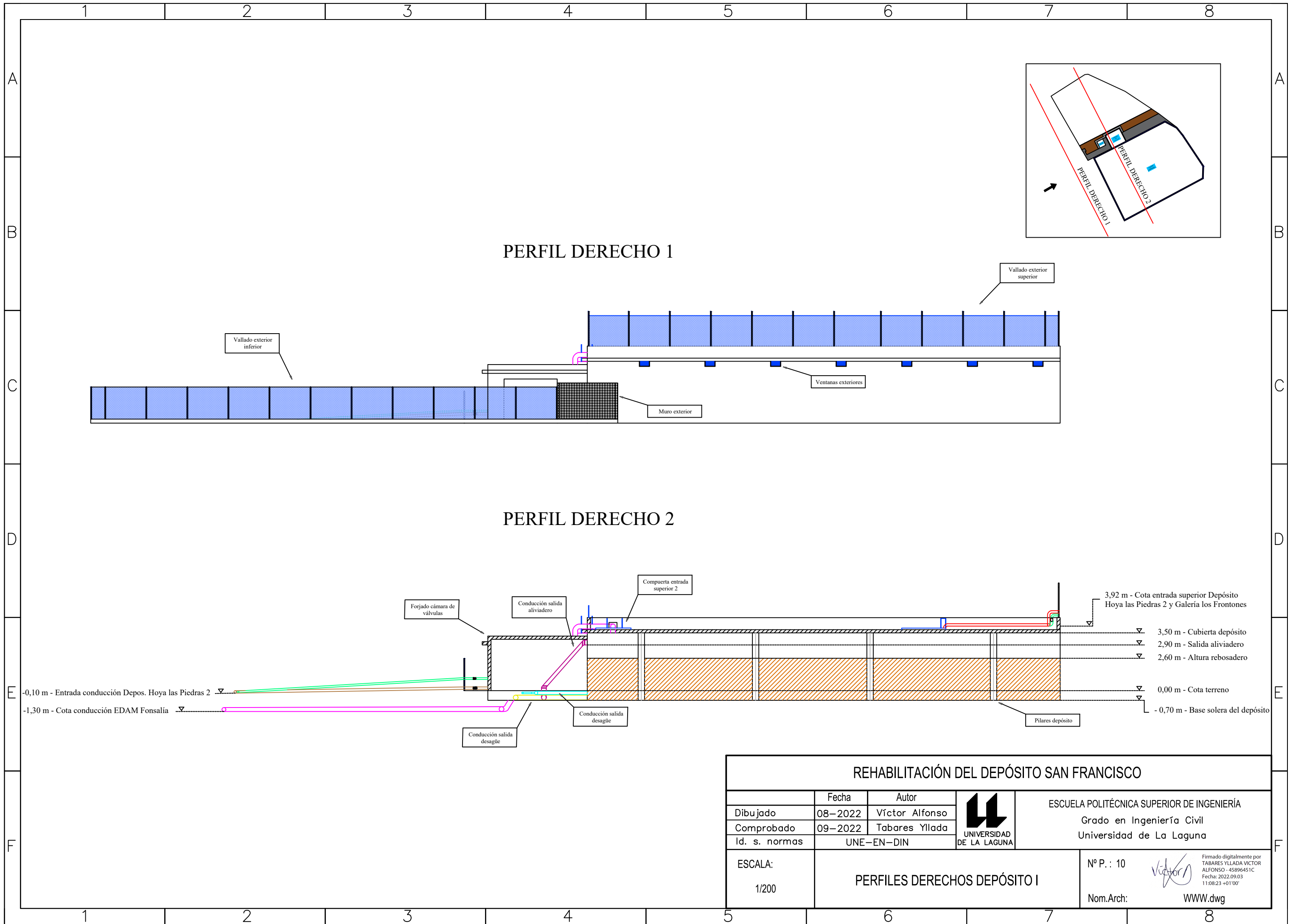
ESCALA:
1/175

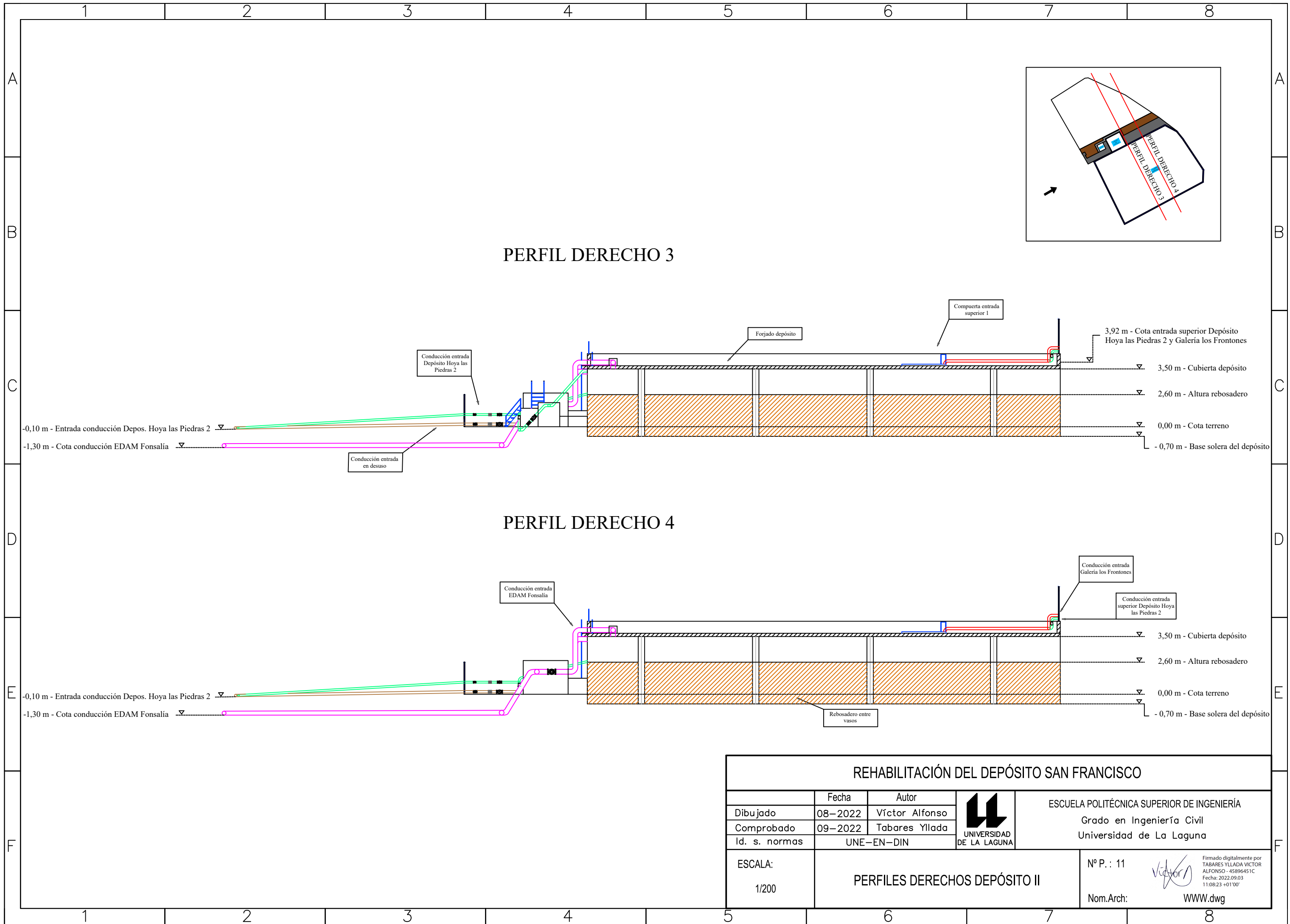
ALZADOS DEPÓSITO III Y VISTA POSTERIOR

Nº P.: 9

Nom.Arch:

Firmado digitalmente por
TABARES YLLADA VÍCTOR
ALFONSO - 45896451C
Fecha: 2022.09.03
11:08:23 +01'00'
WWW.dwg





PERFIL DERECHO 3

PERFIL DERECHO 4

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	

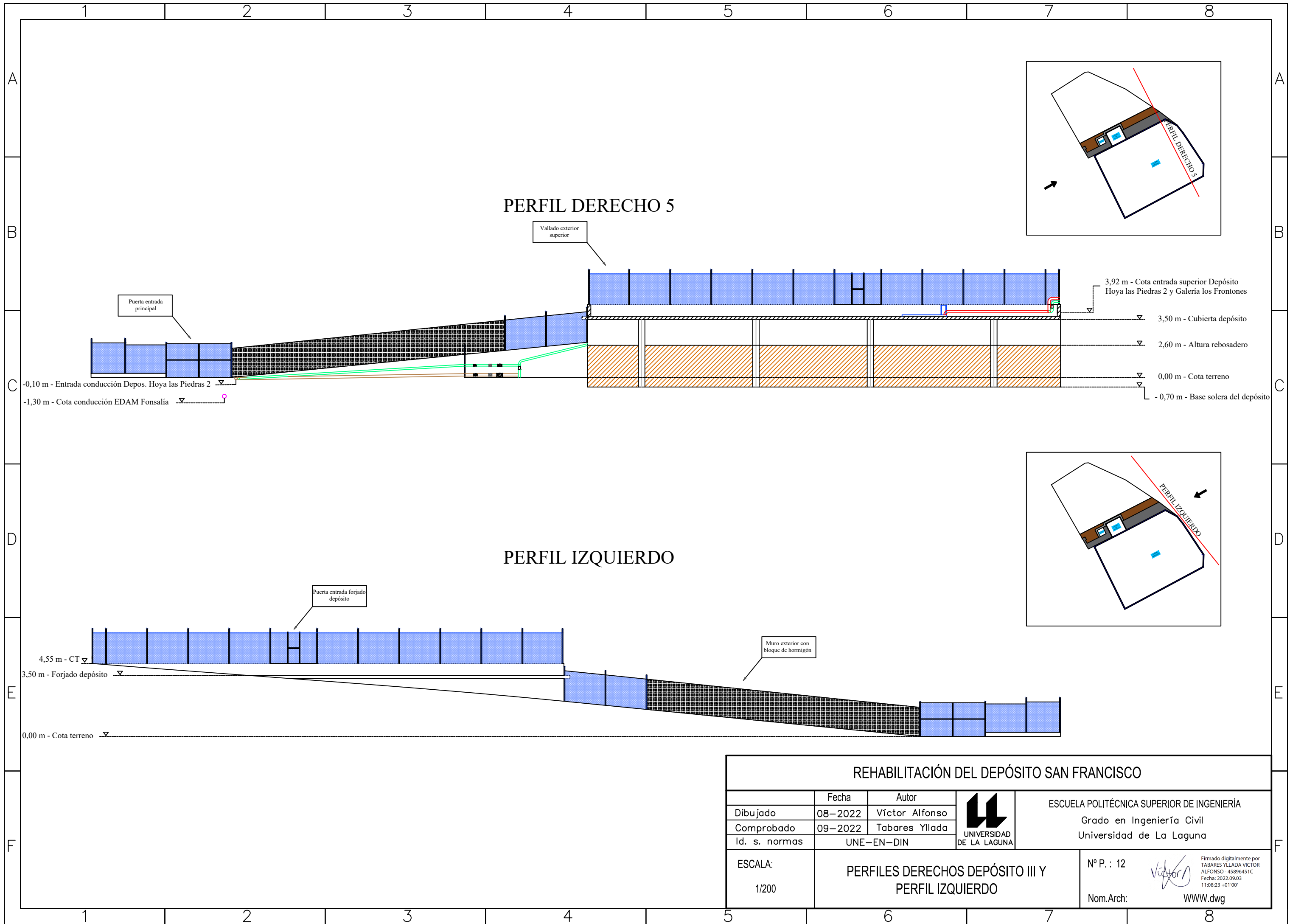


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
1/200

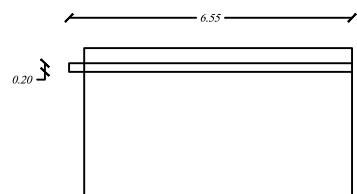
PERFILES DERECHOS DEPÓSITO II

Nº P.: 11
Nom.Arch: WWW.dwg
Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VICTOR ALFONSO - 45896451C
Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00'

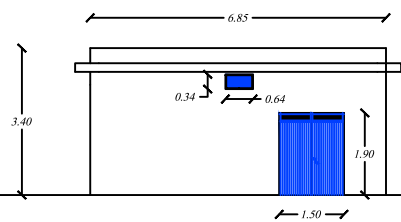


REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso	
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	PERFILES DERECHOS DEPÓSITO III Y PERFIL IZQUIERDO		Nº P.: 12
1/200			Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VÍCTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00' Víctor
			Nom.Arch: WWW.dwg

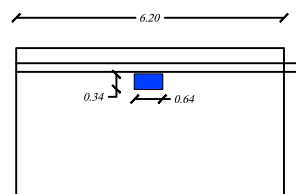
PERFIL DERECHO



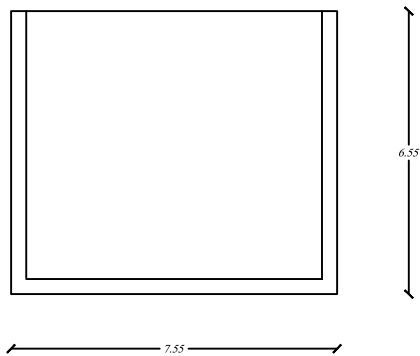
ALZADO



PERFIL IZQUIERDO

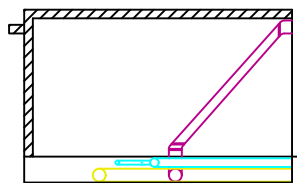


EXTERIOR

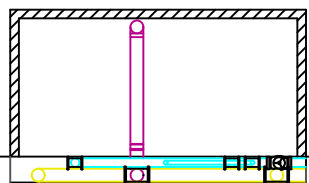


PLANTA

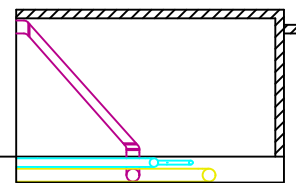
PERFIL DERECHO



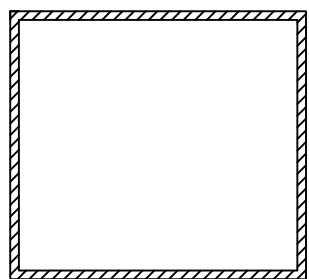
ALZADO



PERFIL IZQUIERDO



INTERIOR

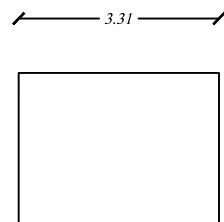


PLANTA

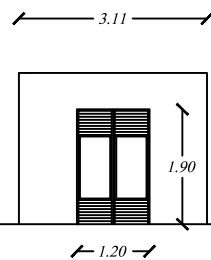
REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

Dibujado	08-2022	Autor	Víctor Alfonso	 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada			
Id. s. normas	UNE-EN-DIN				
ESCALA:	1/175			CÁMARA DE VÁLVULAS	
Nº P.:	13			Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VÍCTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00'	
Nom.Arch:	WWW.dwg				

PERFIL DERECHO



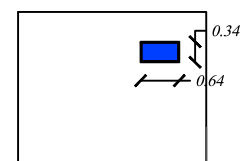
ALZADO



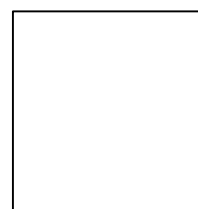
PERFIL IZQUIERDO



VISTA POSTERIOR



EXTERIOR

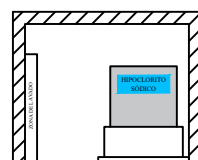


PLANTA

PERFIL DERECHO



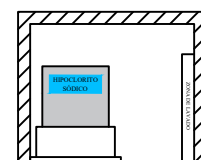
ALZADO



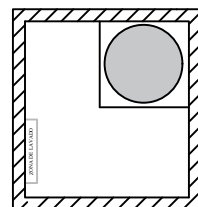
PERFIL IZQUIERDO



VISTA POSTERIOR




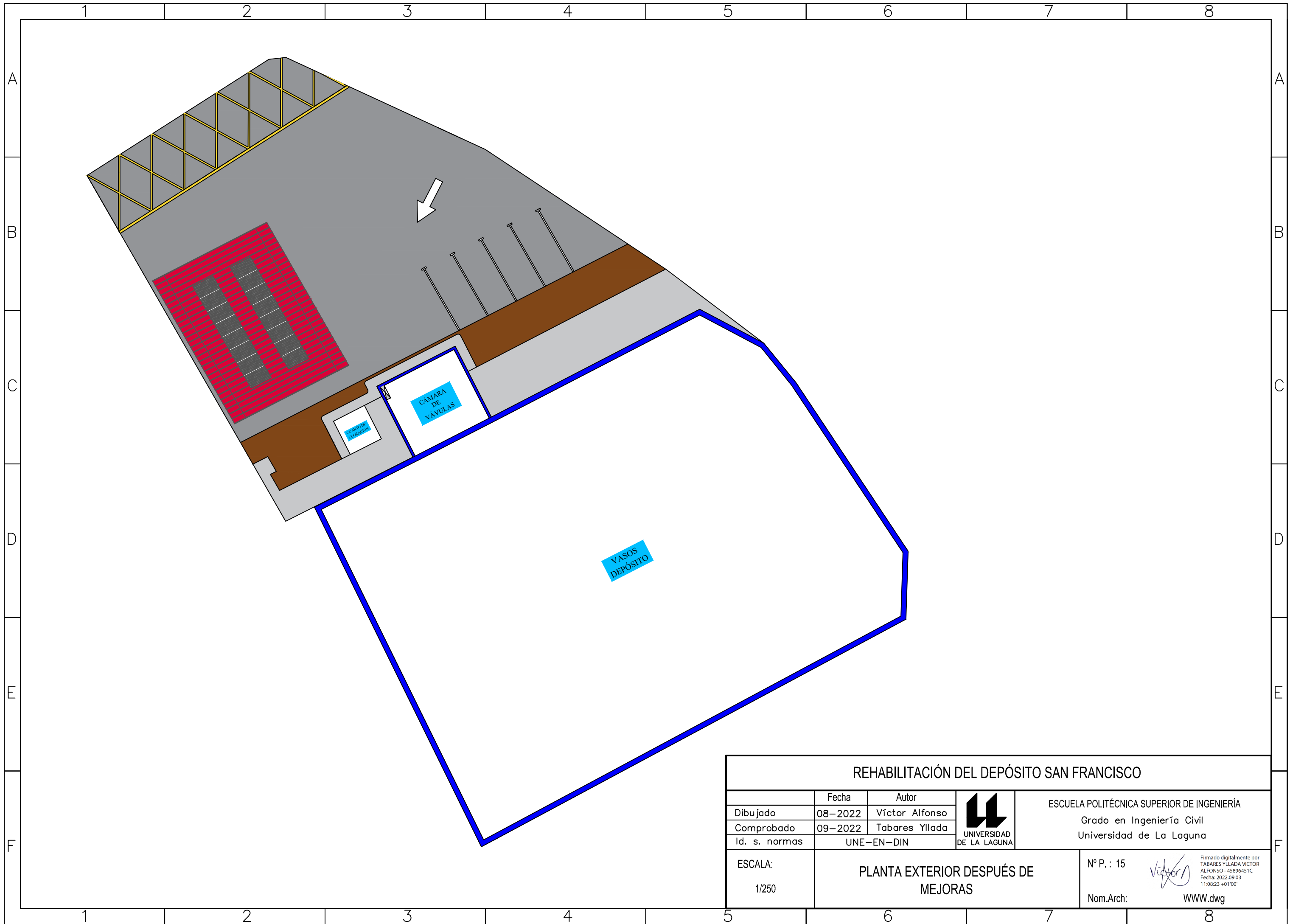
INTERIOR



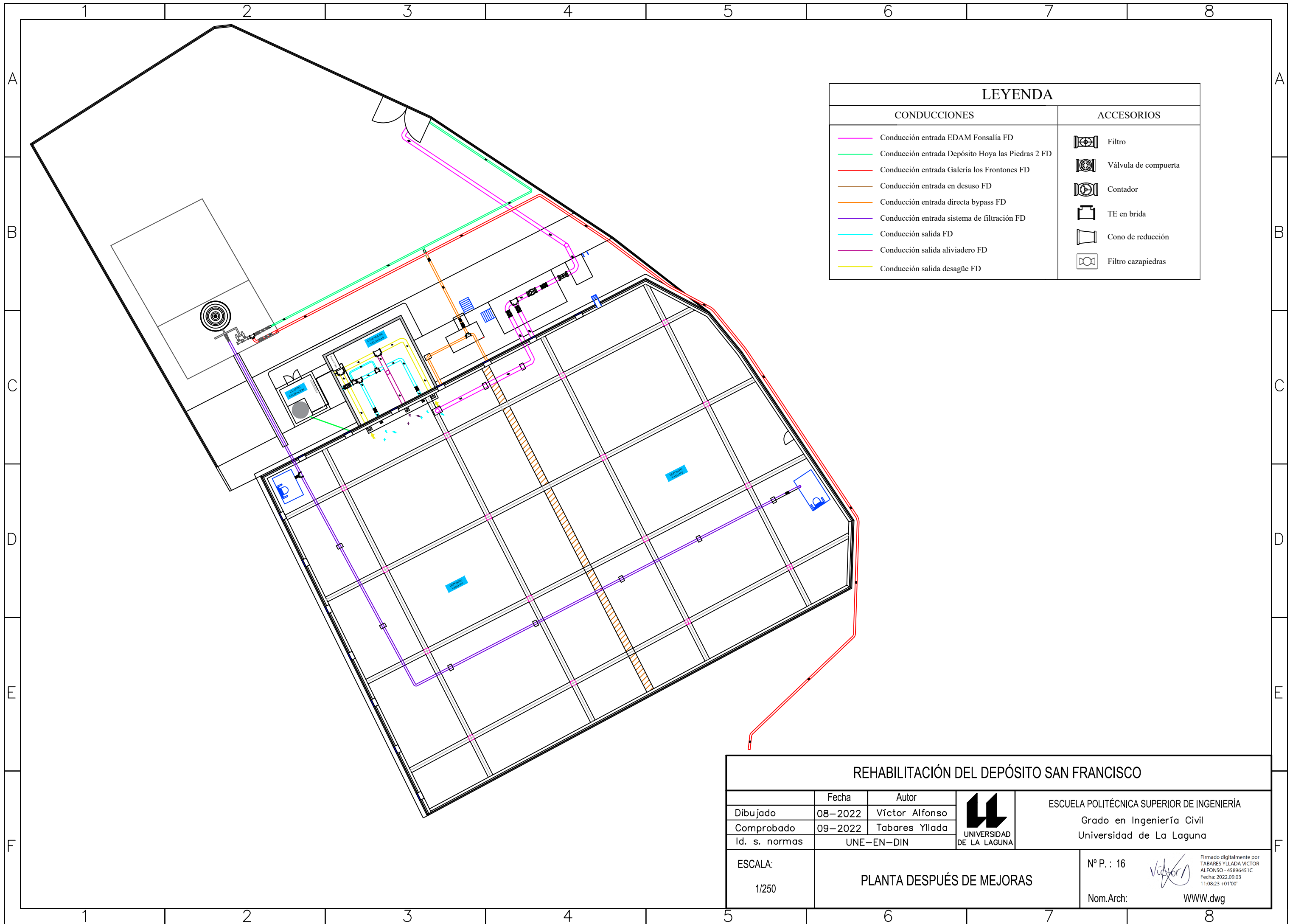
PLANTA

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

	Fecha	Autor	 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso		
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	CUARTO DE CLORACIÓN			Nº P.: 14
1/125				Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VÍCTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00' Nom.Arch: WWW.dwg

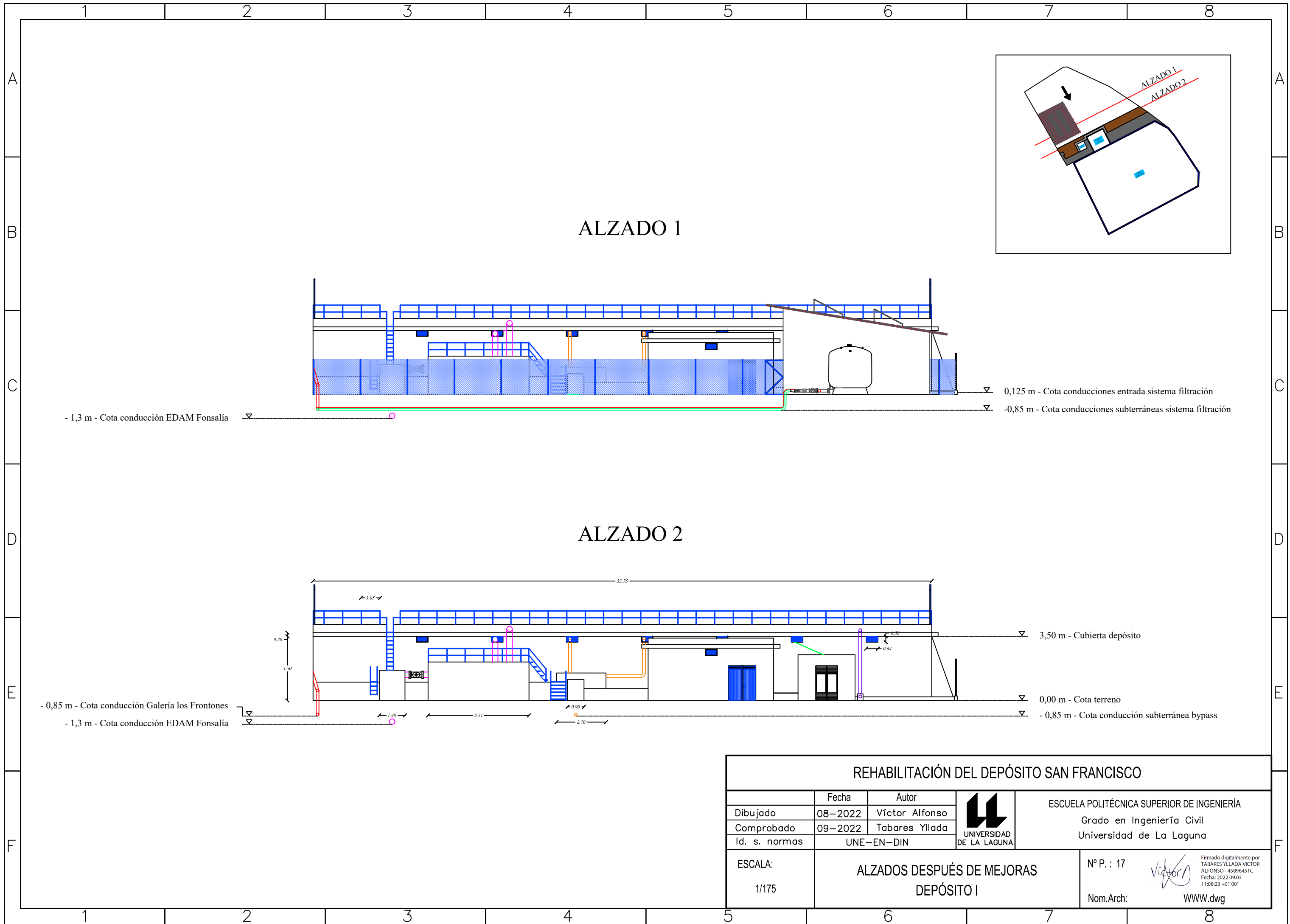


REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO			
	Fecha	Autor	 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso	
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA	
1/250		Grado en Ingeniería Civil	
		Universidad de La Laguna	
		Nº P. : 15	 <small>Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VÍCTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00'</small>
		Nom.Arch:	
PLANTA EXTERIOR DESPUÉS DE MEJORAS			



LEYENDA	
CONDUCCIONES	ACCESORIOS
Conducción entrada EDAM Fonsalía FD	Filtro
Conducción entrada Depósito Hoya las Piedras 2 FD	Válvula de compuerta
Conducción entrada Galería los Frontones FD	Contador
Conducción entrada en desuso FD	TE en brida
Conducción entrada directa bypass FD	Cono de reducción
Conducción entrada sistema de filtración FD	Filtro cazapiedras
Conducción salida FD	
Conducción salida aliviadero FD	
Conducción salida desagüe FD	

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso	
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	PLANTA DESPUÉS DE MEJORAS		Nº P.: 16
1/250			Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VÍCTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00' Víctor
			Nom.Arch: WWW.dwg



ALZADO 1

- 1,3 m - Cota conducción EDAM Fonsalía

0,125 m - Cota conducciones entrada sistema filtración
 -0,85 m - Cota conducciones subterráneas sistema filtración

ALZADO 2

- 0,85 m - Cota conducción Galería los Frontones
 - 1,3 m - Cota conducción EDAM Fonsalía

3,50 m - Cubierta depósito
 0,00 m - Cota terreno
 - 0,85 m - Cota conducción subterránea bypass

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



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

ESCALA:
 1/175

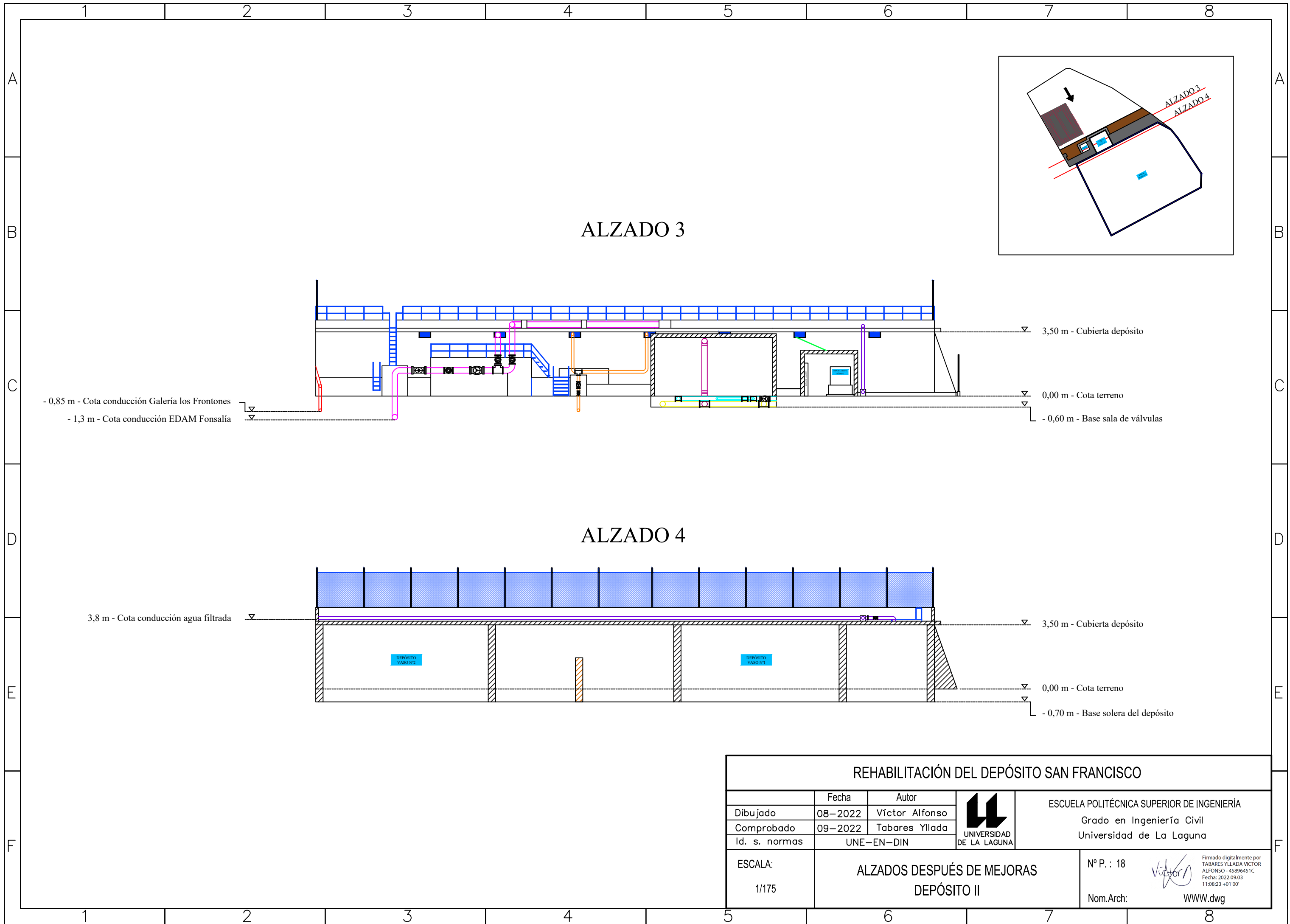
ALZADOS DESPUÉS DE MEJORAS
 DEPÓSITO I

Nº P.: 17

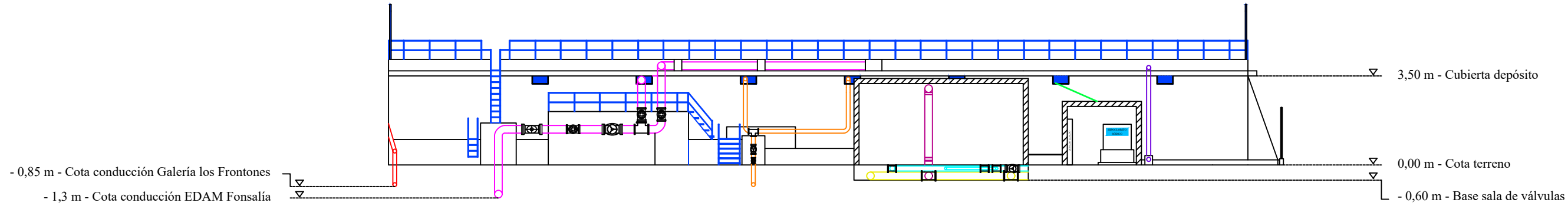
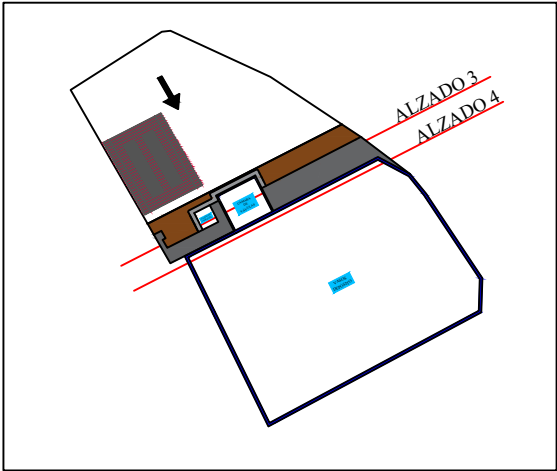
Nom.Arch:

WWW.dwg

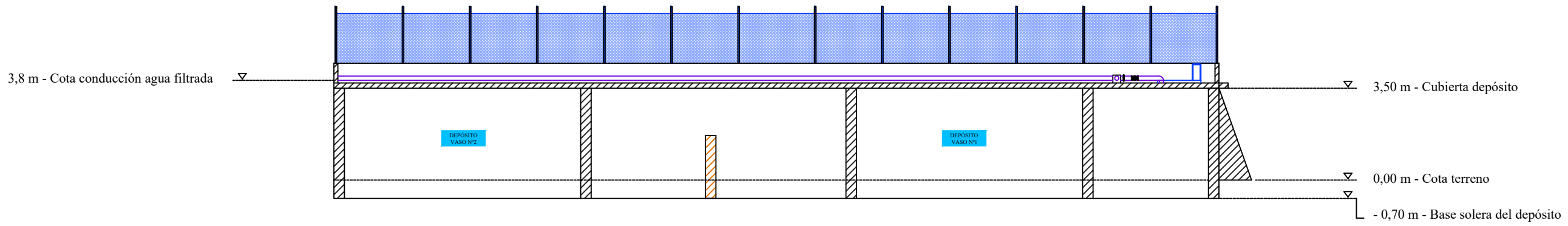
Firmado digitalmente por
 TABARES YLLADA VÍCTOR
 ALFONSO - 45896451C
 Fecha: 2022.09.03
 11:08:23 +01'00'



ALZADO 3



ALZADO 4



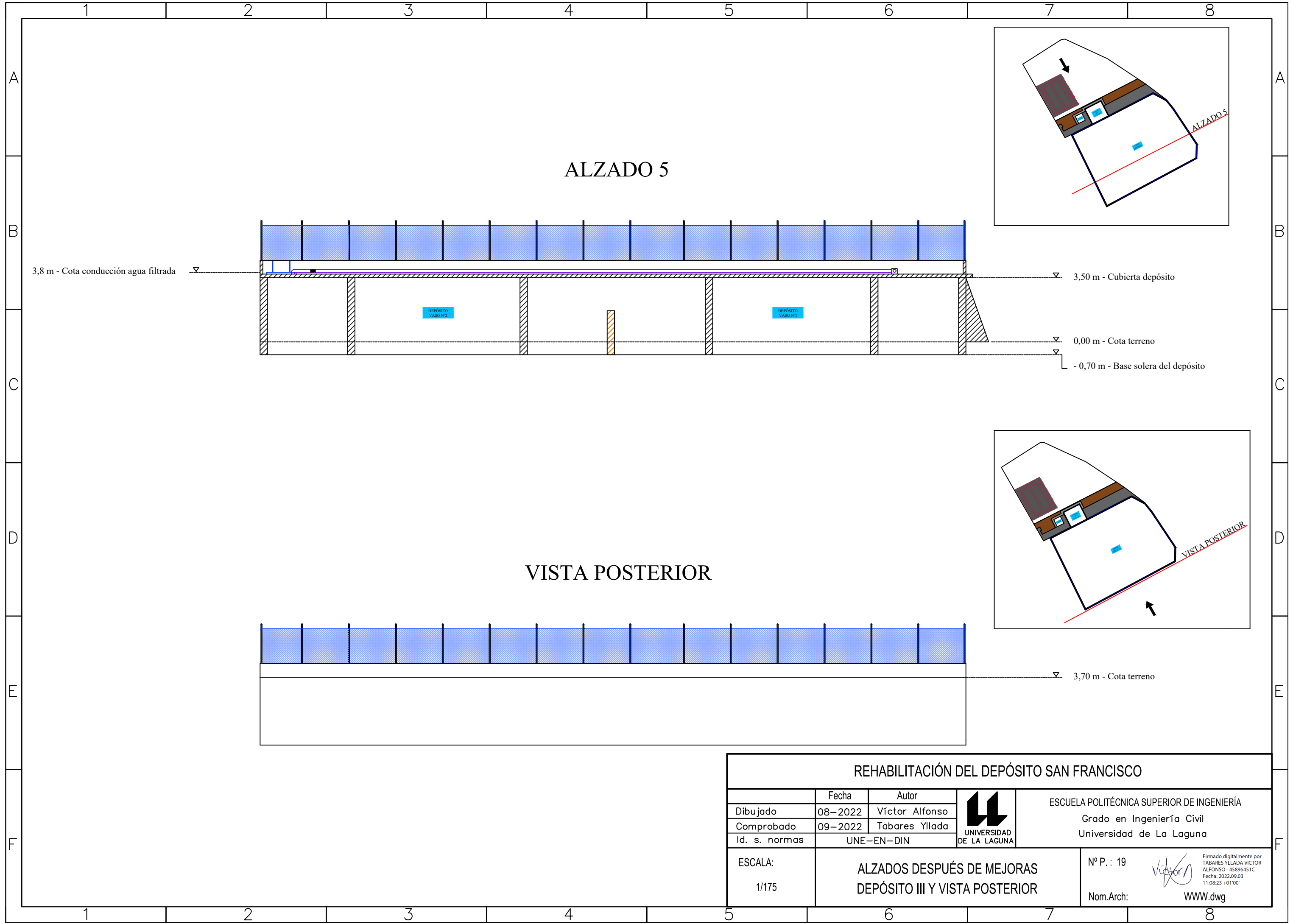
REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	

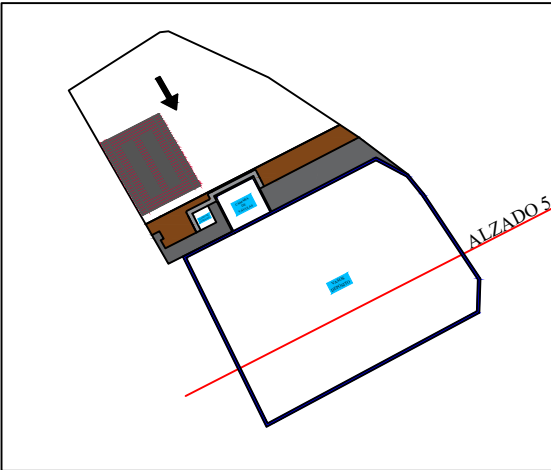


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

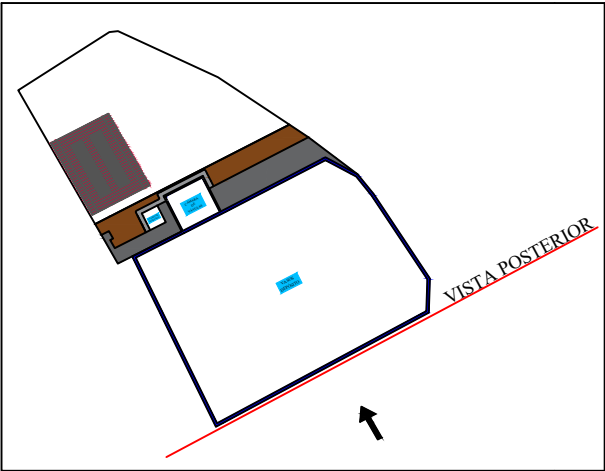
ESCALA: 1/175	ALZADOS DESPUÉS DE MEJORAS DEPÓSITO II	Nº P.: 18 Nom.Arch: WWW.dwg	Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VÍCTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00'
------------------	---	--------------------------------	---



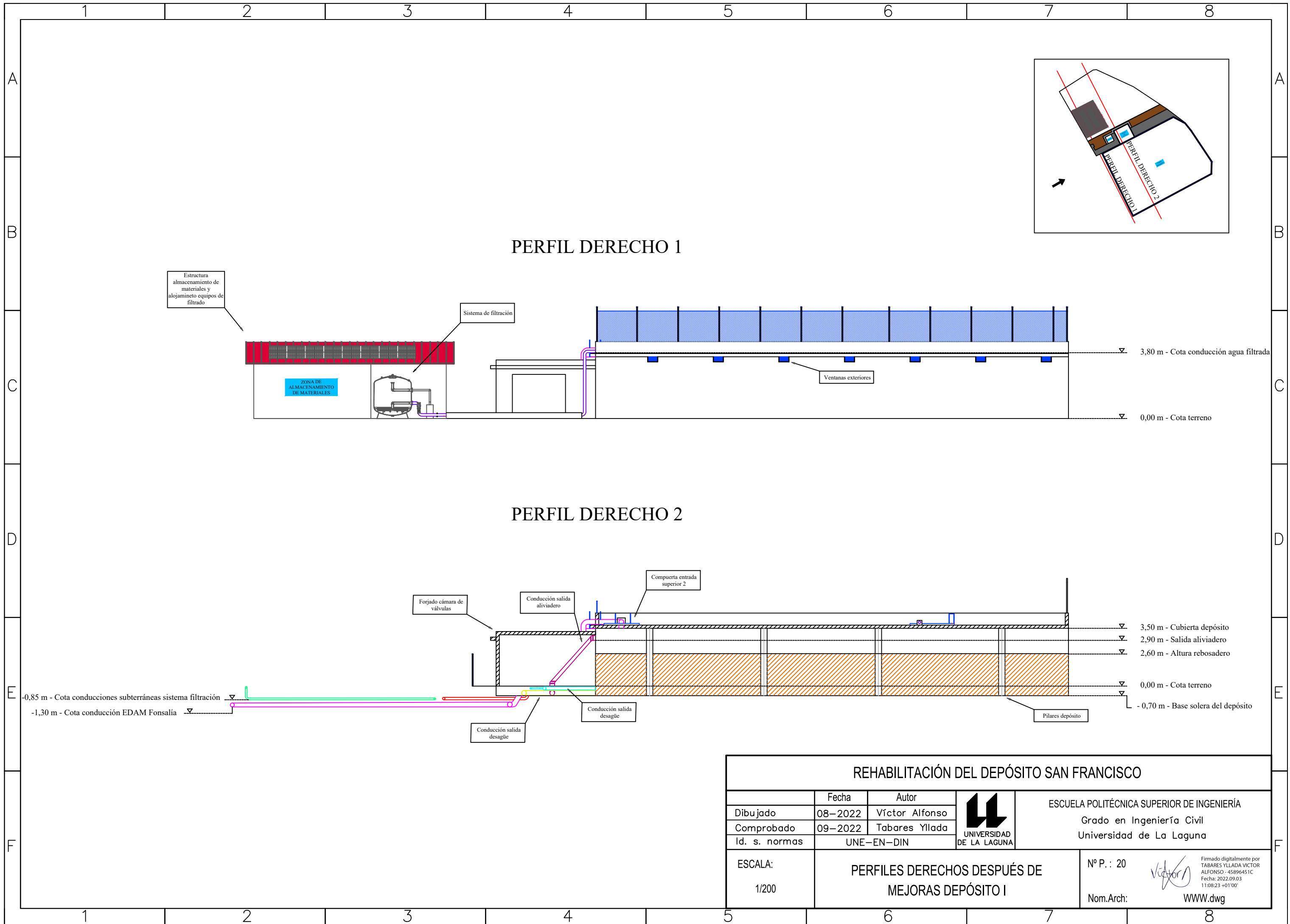
ALZADO 5



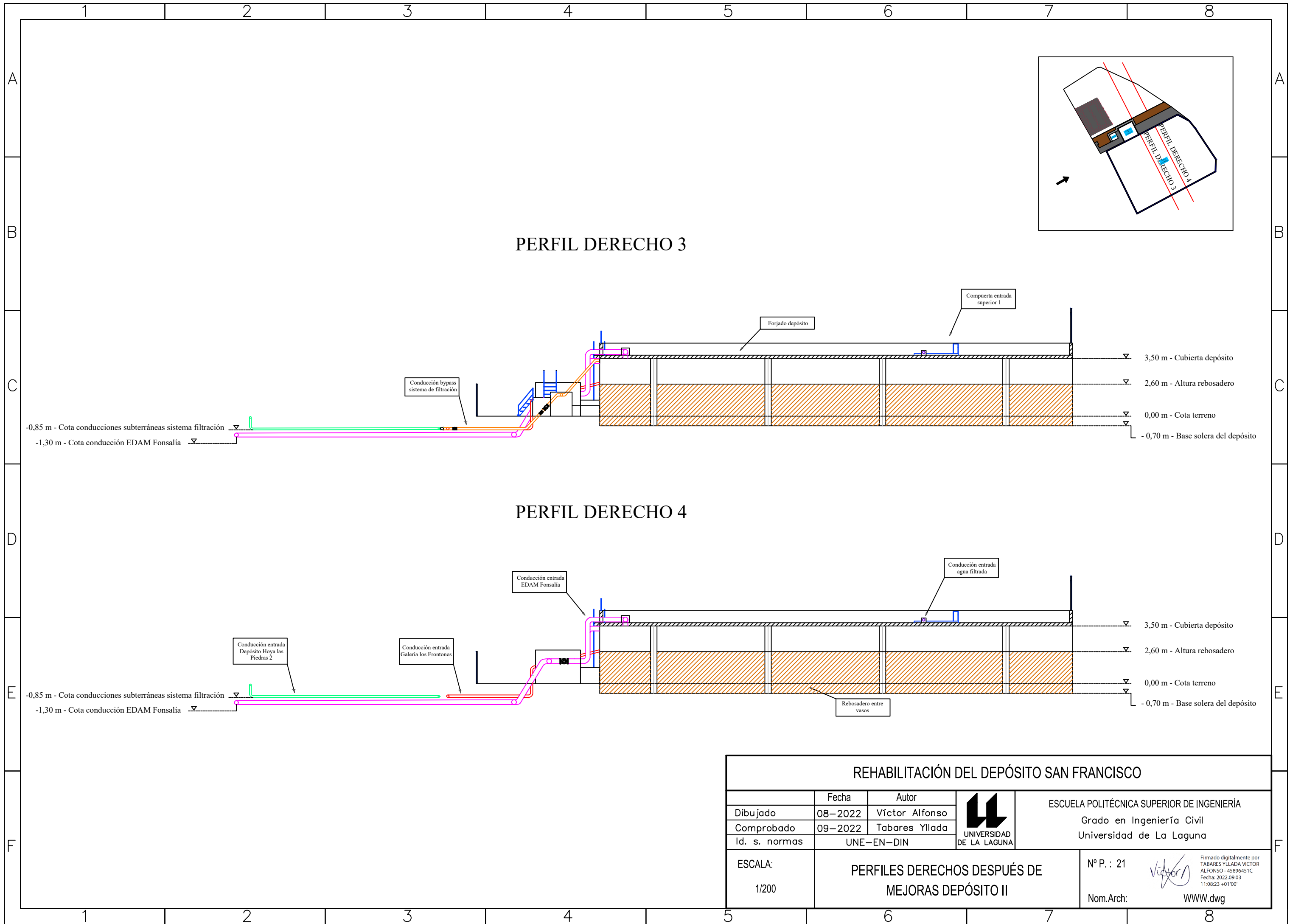
VISTA POSTERIOR



REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO			
	Fecha	Autor	 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso	
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA	
1/175		Grado en Ingeniería Civil	
		Universidad de La Laguna	
		Nº P.: 19 Nom.Arch: WWW.dwg	
		Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VICTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00'	




REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso	
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	PERFILES DERECHOS DESPUÉS DE MEJORAS DEPÓSITO I		Nº P.: 20
1/200			Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VÍCTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00' Víctor Nom.Arch: WWW.dwg

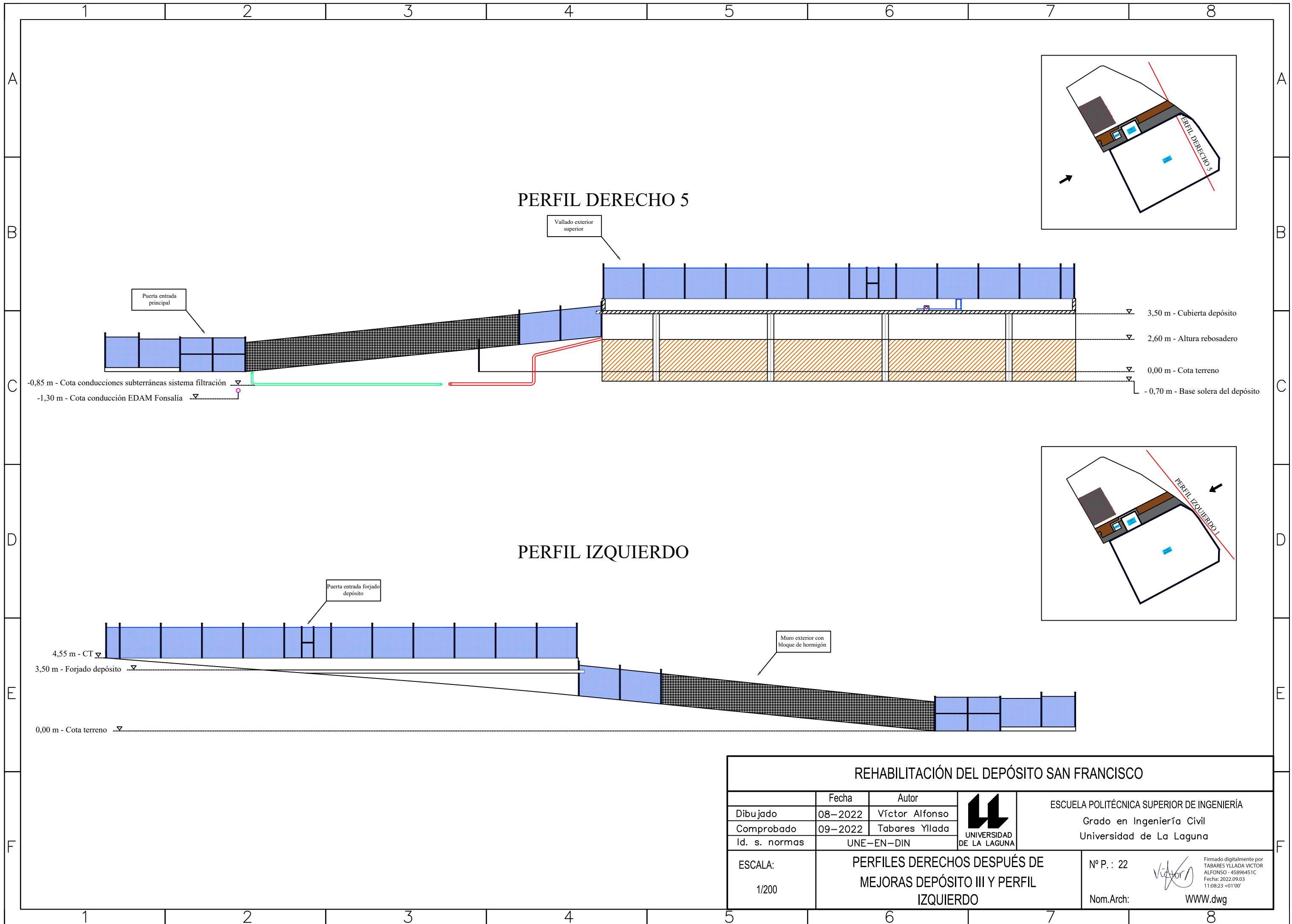


PERFIL DERECHO 3

PERFIL DERECHO 4

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

	Fecha	Autor	 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso		
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	PERFILES DERECHOS DESPUÉS DE MEJORAS DEPÓSITO II		Nº P.: 21	Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VÍCTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00'
1/200			Nom.Arch: WWW.dwg	



PERFIL DERECHO 5

PERFIL IZQUIERDO

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



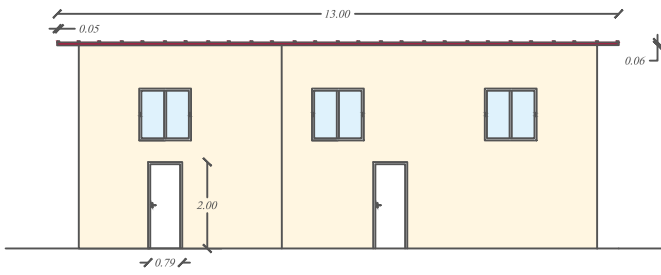
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
1/200

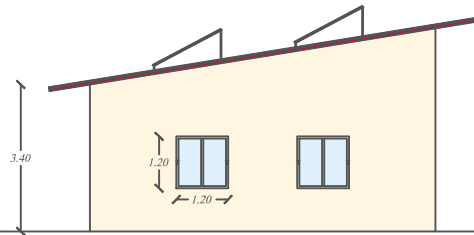
PERFILES DERECHOS DESPUÉS DE
MEJORAS DEPÓSITO III Y PERFIL
IZQUIERDO

Nº P.: 22
Nom.Arch: WWW.dwg
Firmado digitalmente por
TABARES YLLADA VÍCTOR
ALFONSO - 45896451C
Fecha: 2022.09.03
11:08:23 +01'00'

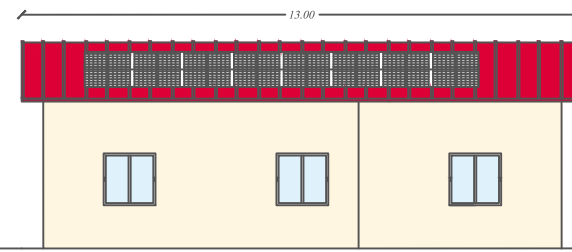
PERFIL DERECHO



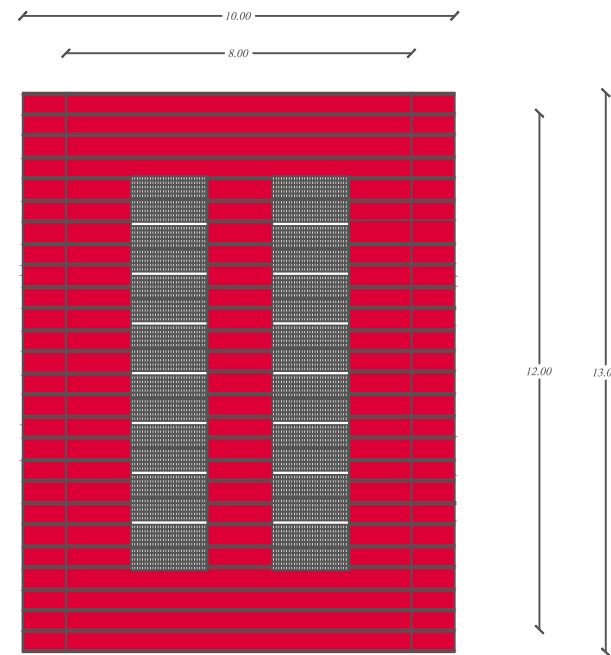
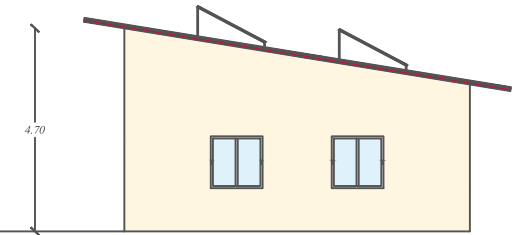
ALZADO



PERFIL IZQUIERDO



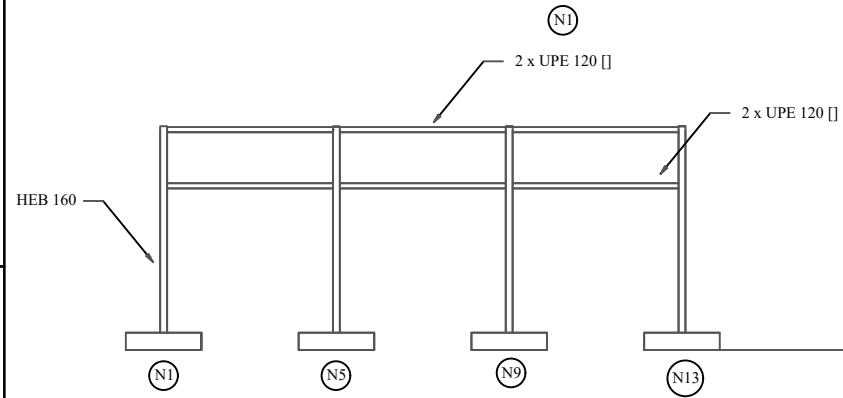
VISTA POSTERIOR



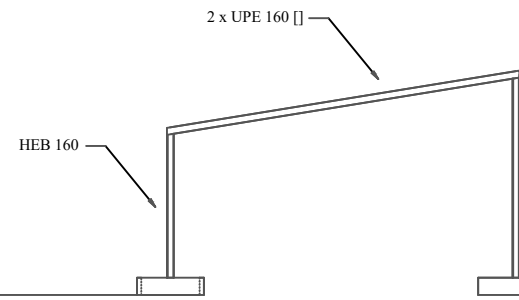
PLANTA

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO			
	Fecha	Autor	 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso	
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:		FACHADA ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
1/175			Grado en Ingeniería Civil
		Nº P.: 23	Universidad de La Laguna
		Nom.Arch:	Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VÍCTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00'
			WWW.dwg

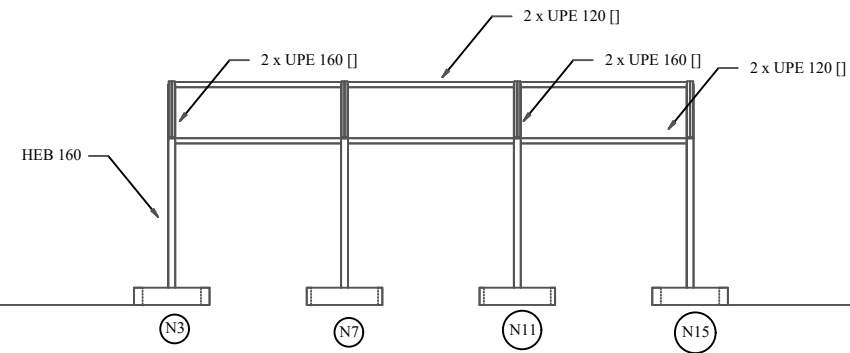
PERFIL DERECHO



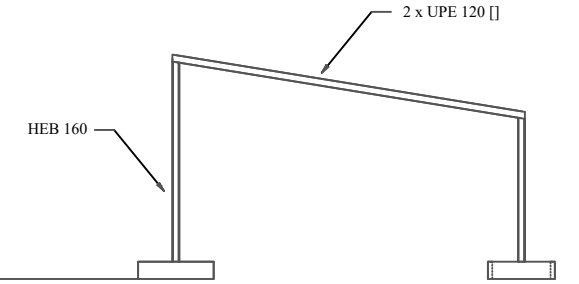
ALZADO



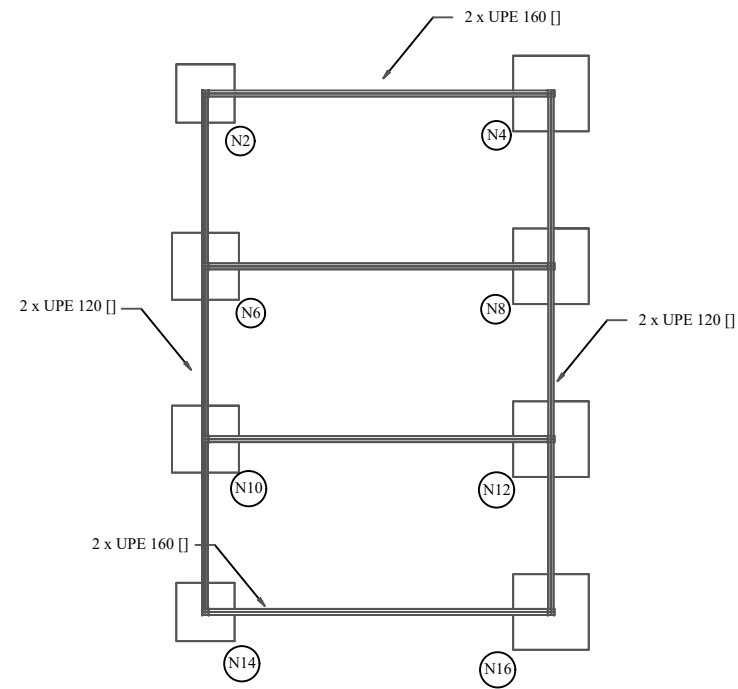
PERFIL IZQUIERDO



VISTA POSTERIOR



PLANTA



REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



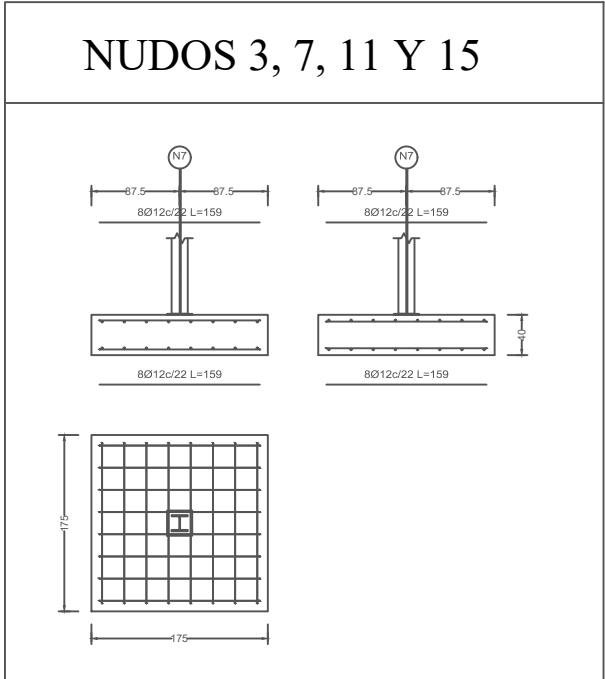
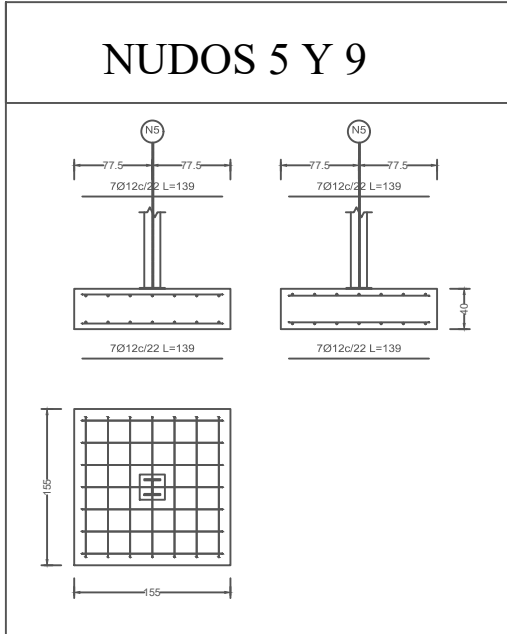
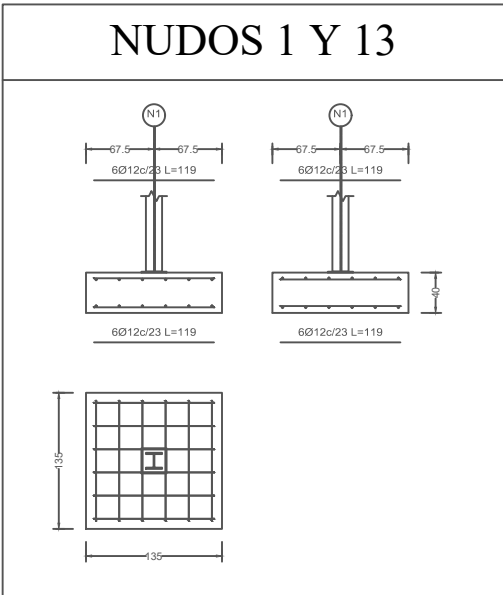
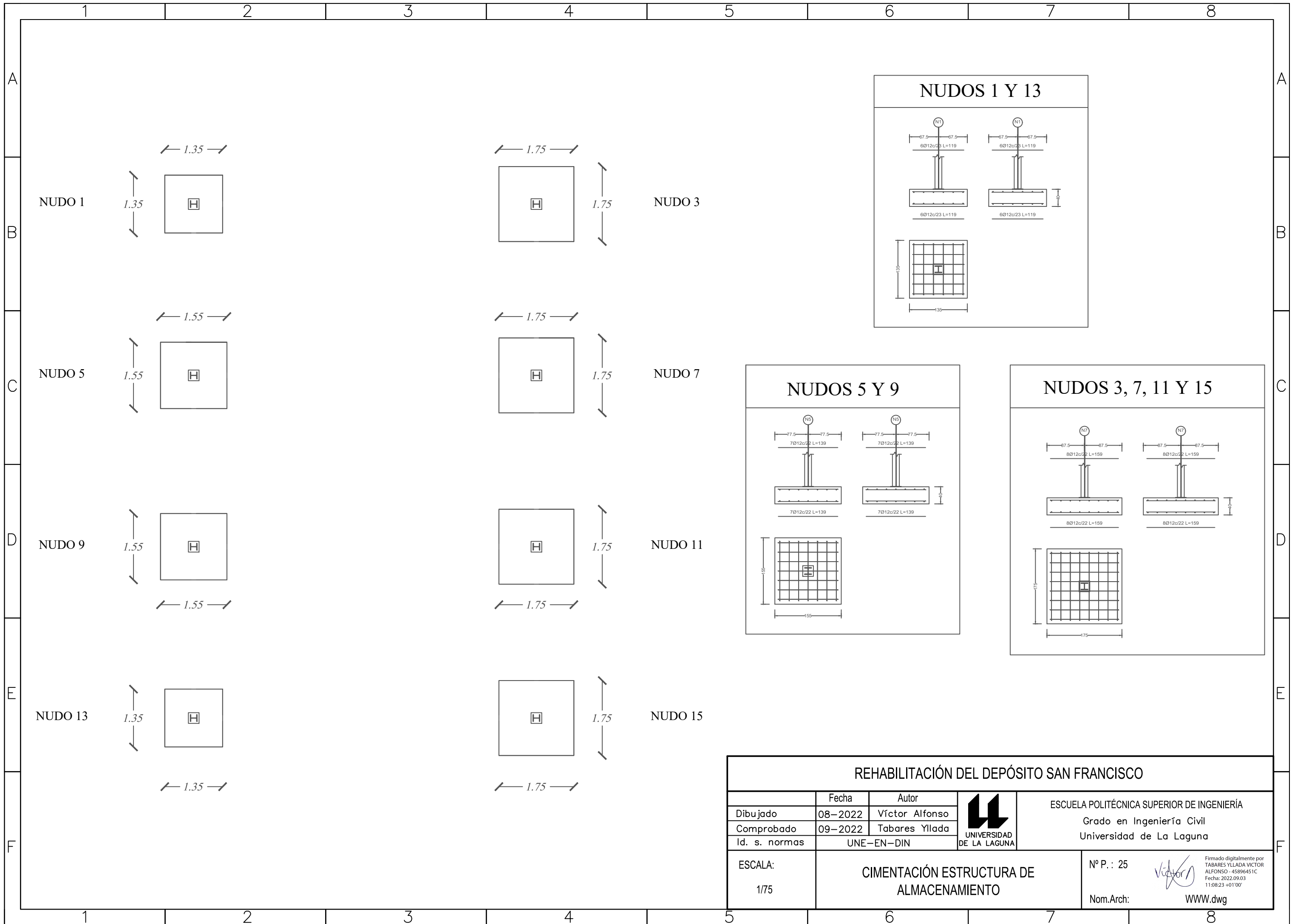
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
1/175

ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO

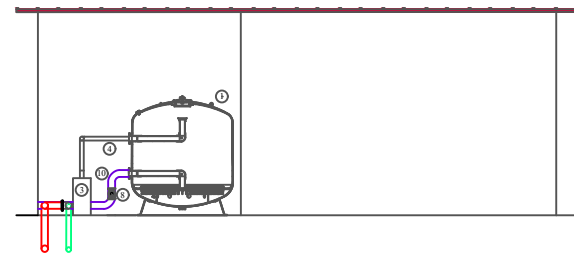
Nº P.: 24
Nom.Arch:

Firmado digitalmente por
TABARES YLLADA VICTOR
ALFONSO - 45896451C
Fecha: 2022.09.03
11:08:23 +01'00'
WWW.dwg

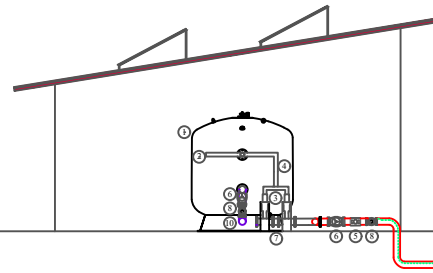


REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO			
	Fecha	Autor	UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso	
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	CIMENTACIÓN ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO		Nº P.: 25 Nom.Arch: WWW.dwg <div style="font-size: small; text-align: right;"> Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VICTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00' </div>
1/75			

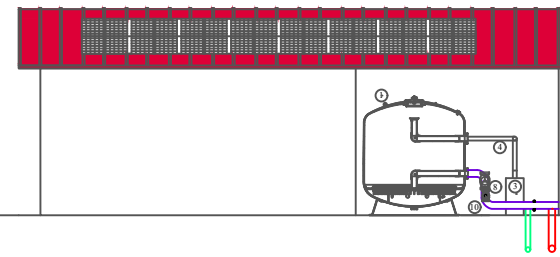
PERFIL DERECHO



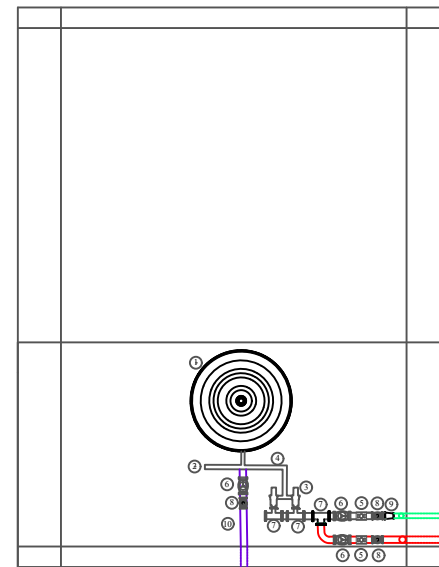
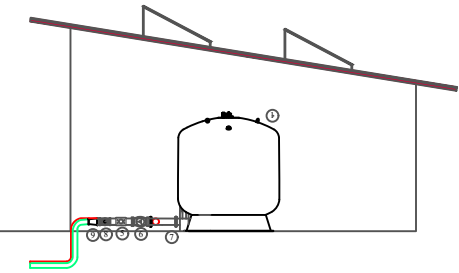
ALZADO



PERFIL IZQUIERDO



VISTA POSTERIOR



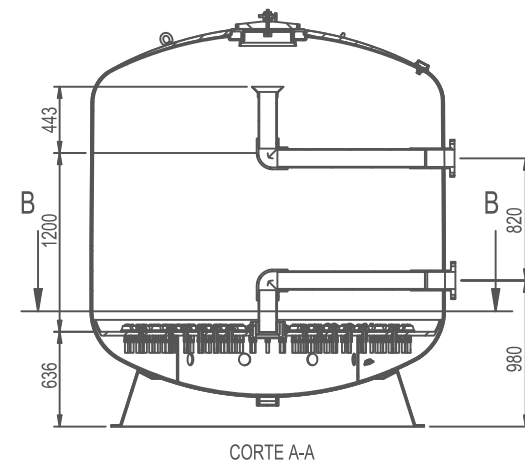
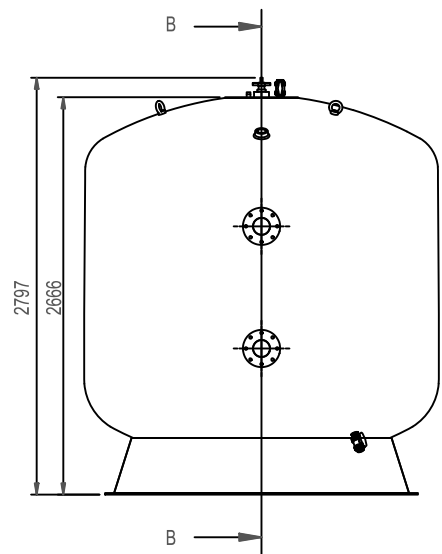
PLANTA

LEYENDA SISTEMA DE FILTRACIÓN

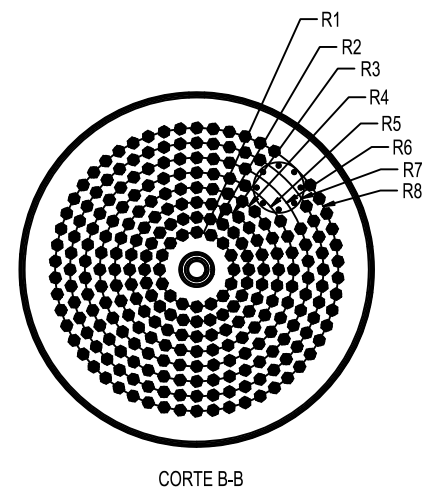
- ① FILTRO
- ② BATERÍA DE LLAVES FILTRO
- ③ BOMBAS 6,5 CV
- ④ REDUCCIÓN DE Ø 150 mm a Ø 90 mm
- ⑤ FILTRO CAZAPIEDRAS
- ⑥ CAUDALÍMETRO Ø 150 mm
- ⑦ TE DE UNIÓN
- ⑧ VÁLVULA DE COMPUERTA
- ⑨ AMPLIACIÓN DE Ø 110 mm a Ø 150 mm
- ⑩ TUBO SALIDA FD Ø 150 mm

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

Fecha		Autor		 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
Dibujado		Víctor Alfonso			N° P.: 26 Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VÍCTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00'	
Comprobado		Tabares Yllada				Nom.Arch: WWW.dwg
Id. s. normas		UNE-EN-DIN		ESCALA: 1/175		
				SISTEMA DE FILTRACIÓN ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO		

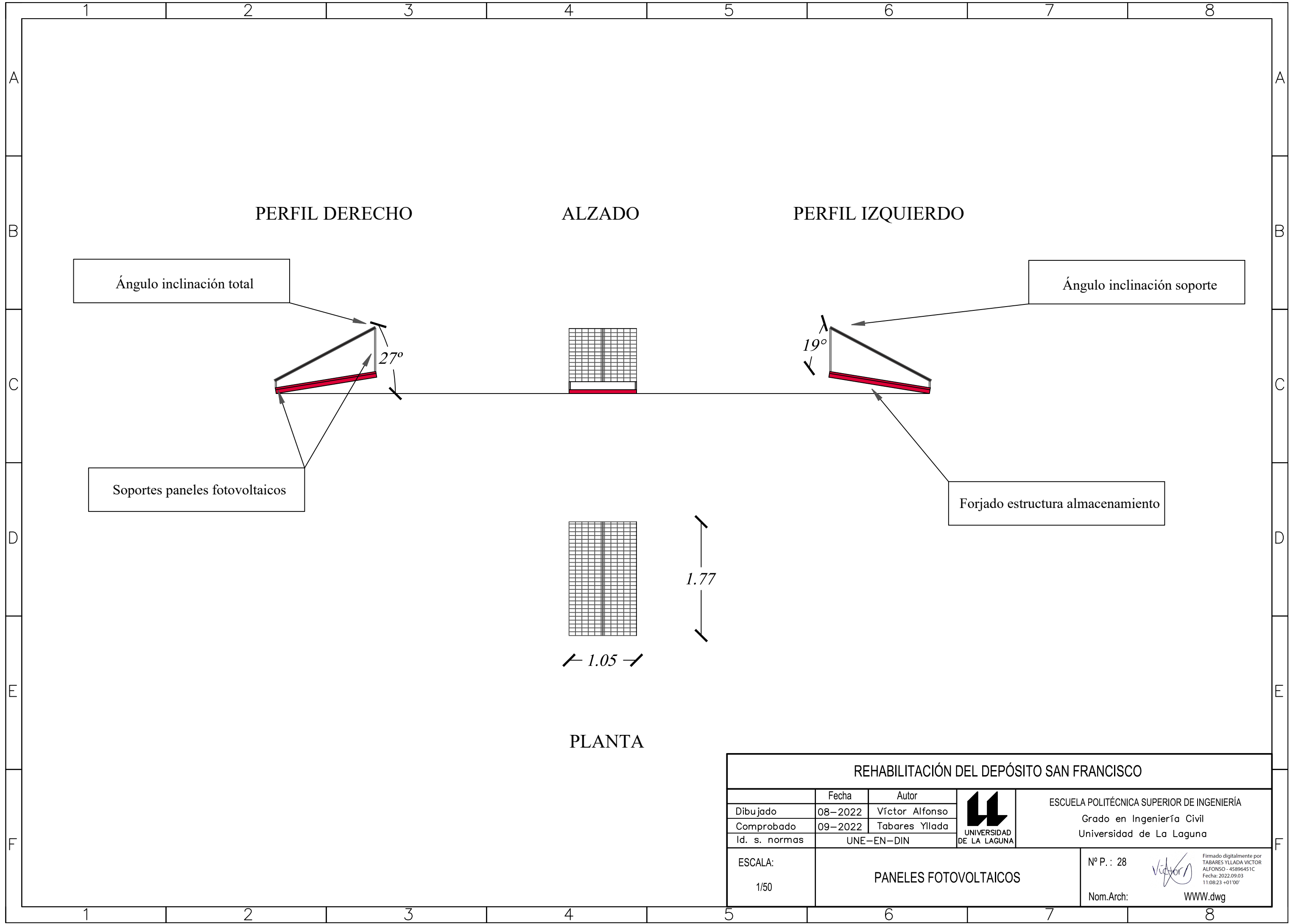


CIRCUNFERENCIA	Nº AGUJEROS	DISTANCIA AGUJEROS
R1=250 mm	16	97,5 mm
R2=350 mm	24	91,4 mm
R3=450 mm	28	100,8 mm
R4=550 mm	32	107,8 mm
R5=650 mm	34	113,3 mm
R6=750 mm	38	112,1 mm
R8=850 mm	45	111,2 mm
R9=950 mm	52	110,5 mm
TOTAL	269	



REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

Dibujado	08-2022	Autor	Víctor Alfonso	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	09-2022		Tabares Yllada	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	1/50			Nº P.: 27 Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VÍCTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00'
SISTEMA DE FILTRACIÓN			Nom.Arch: WWW.dwg	



PERFIL DERECHO

ALZADO

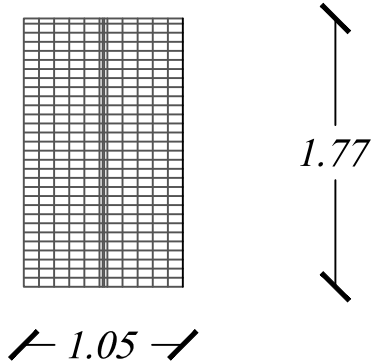
PERFIL IZQUIERDO

Ángulo inclinación total

Ángulo inclinación soporte

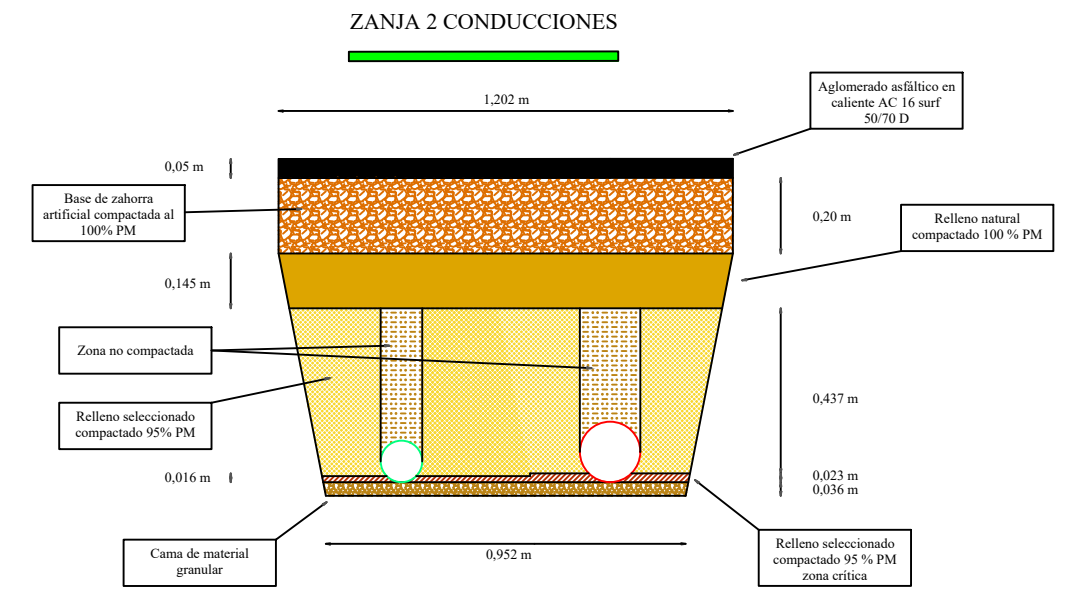
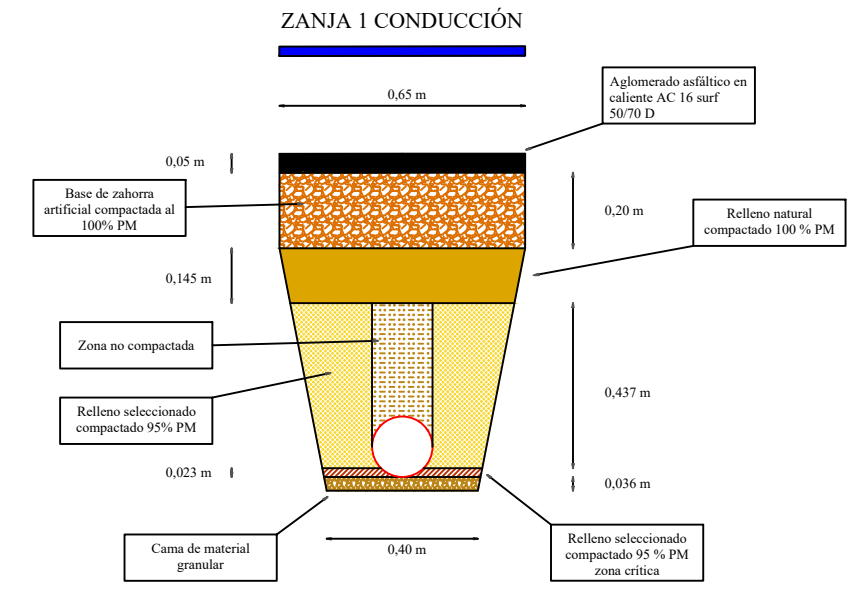
Soportes paneles fotovoltaicos

Forjado estructura almacenamiento



PLANTA

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO			
	Fecha	Autor	 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso	
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA	
1/50		Grado en Ingeniería Civil	
		Universidad de La Laguna	
		Nº P. : 28	Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VÍCTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00'
		Nom.Arch:	



REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



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

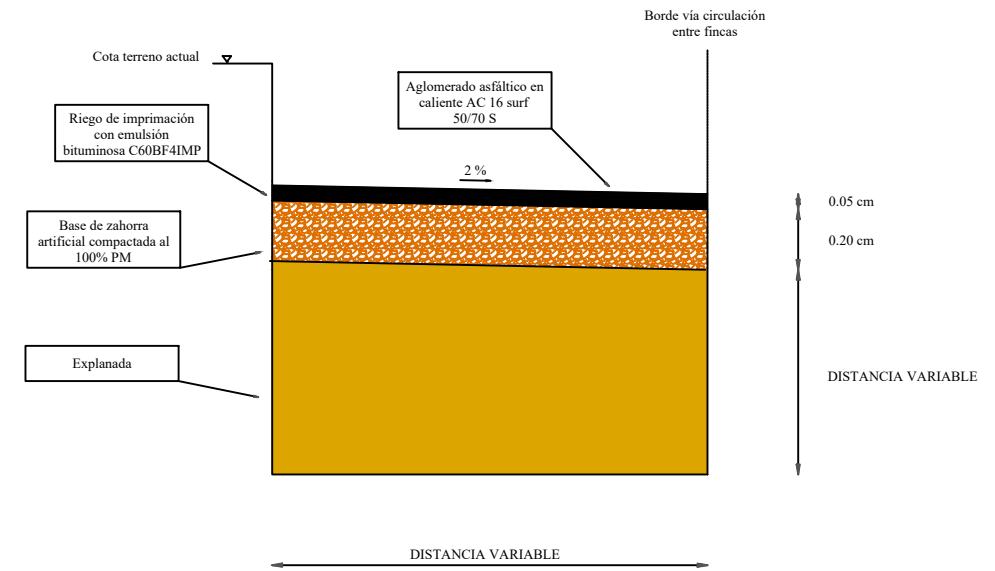
ESCALA:
1/20

ZANJAS ZONA DE ESTACIONAMIENTO Y
VÍA DE CIRCULACIÓN ENTRE FINCAS

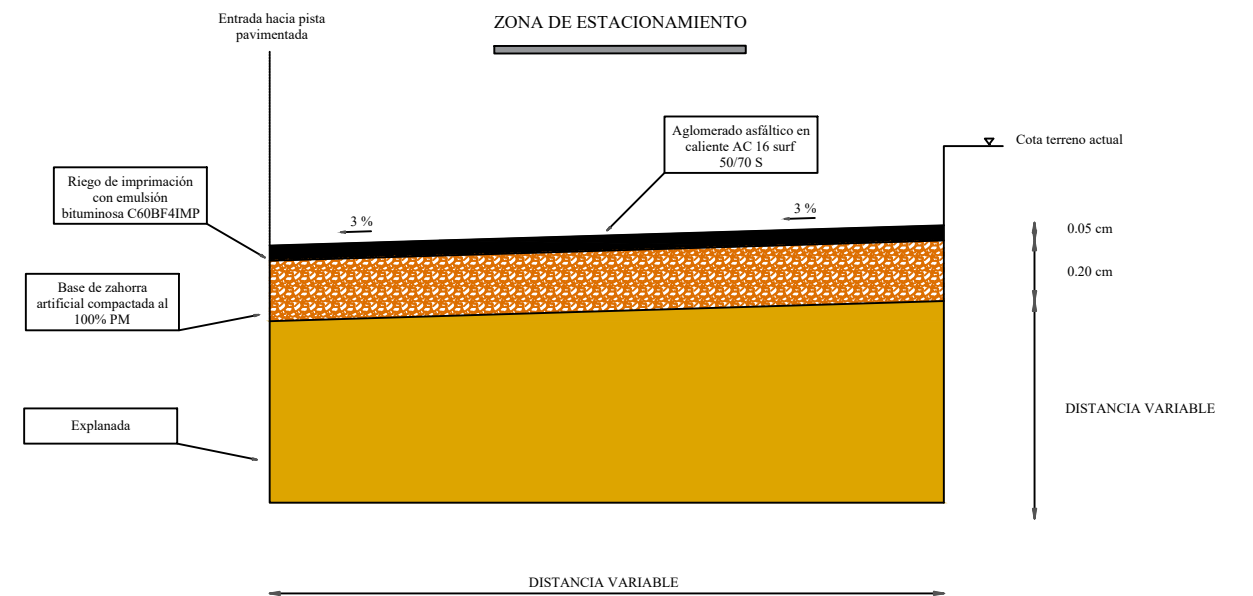
Nº P.: 29
Nom.Arch: WWW.dwg
Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VICTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00'



VÍA DE CIRCULACIÓN ENTRE FINCAS



ZONA DE ESTACIONAMIENTO



REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



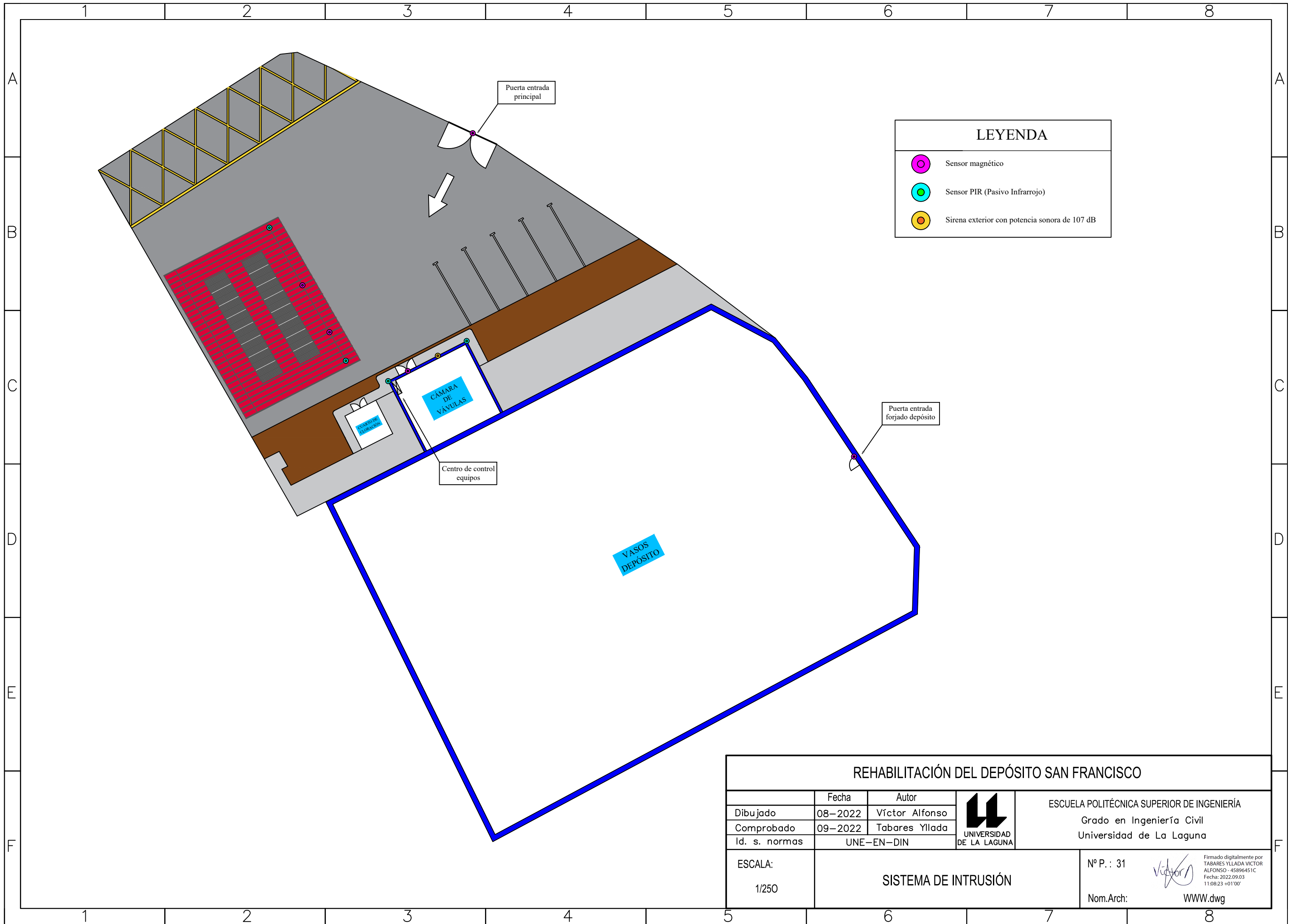
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
1/25

FIRMES ZONA DE ESTACIONAMIENTO Y
VÍA DE CIRCULACIÓN ENTRE FINCAS

Nº P.: 30
Nom.Arch:

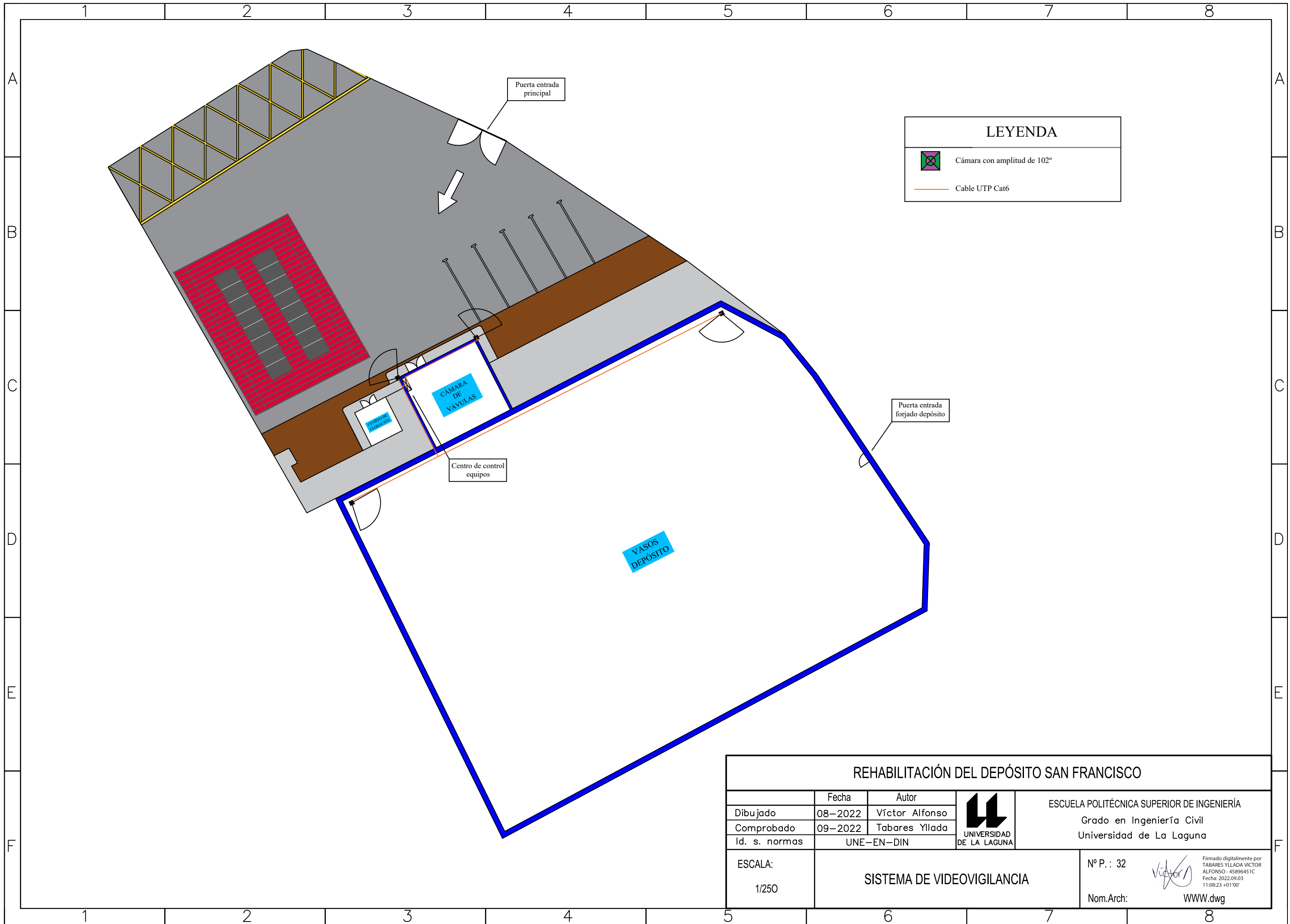
Firmado digitalmente por
TABARES YLLADA VICTOR
ALFONSO - 45896451C
Fecha: 2022.09.03
11:08:23 +01'00'
WWW.dwg



LEYENDA	
	Sensor magnético
	Sensor PIR (Pasivo Infrarrojo)
	Sirena exterior con potencia sonora de 107 dB

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO			
	Fecha	Autor	 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso	
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
1/250			
		Nº P.: 31 Nom.Arch: WWW.dwg	
		Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VICTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00'	

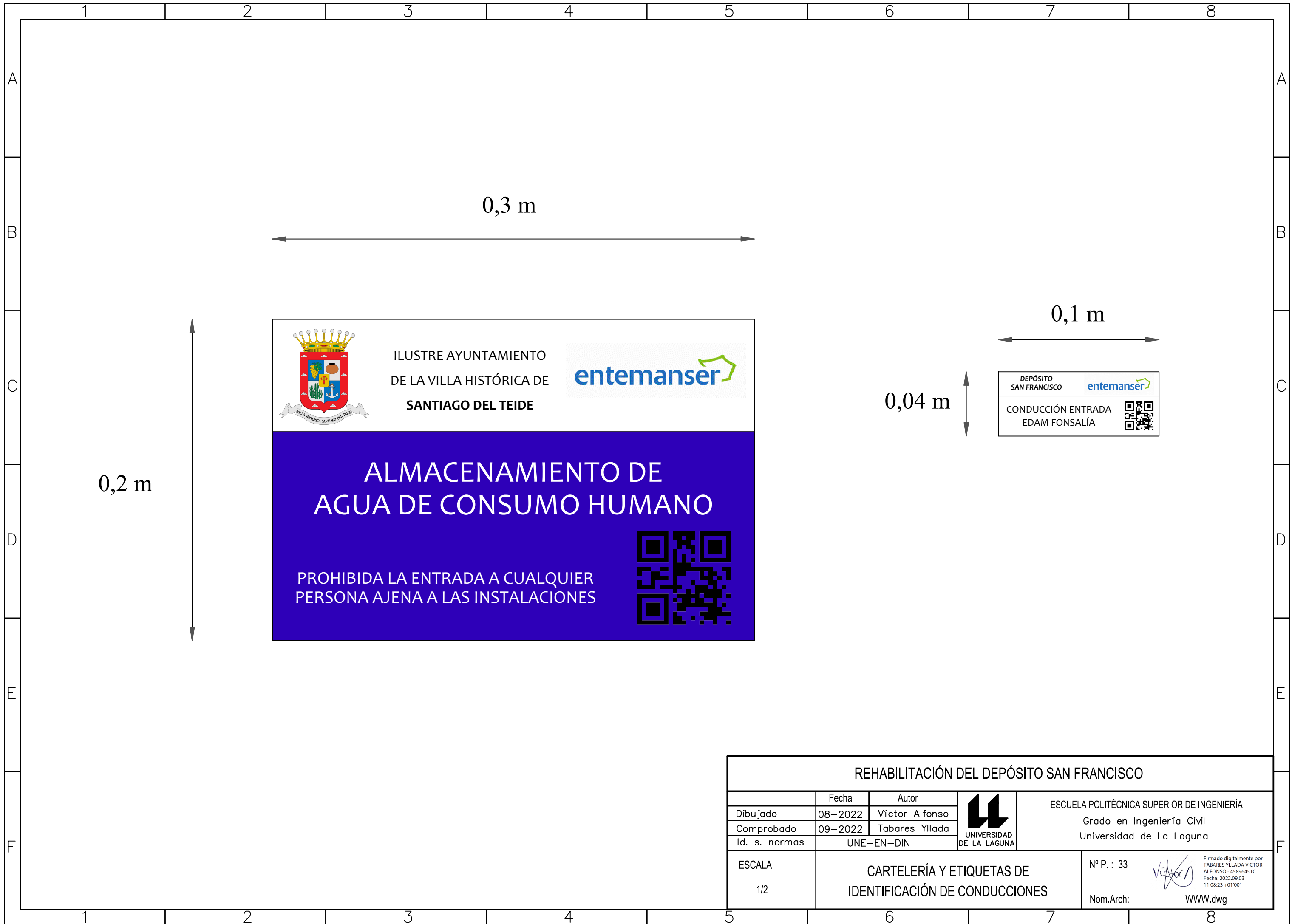
SISTEMA DE INTRUSIÓN



LEYENDA	
	Cámara con amplitud de 102°
	Cable UTP Cat6

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso	
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA		Nº P.: 32
1/250			Nom.Arch: WWW.dwg

Firmado digitalmente por
 TABARES YLLADA VICTOR
 ALFONSO - 45896451C
 Fecha: 2022.09.03
 11:08:23 +01'00'





ILUSTRE AYUNTAMIENTO
DE LA VILLA HISTÓRICA DE
SANTIAGO DEL TEIDE



ALMACENAMIENTO DE AGUA DE CONSUMO HUMANO

PROHIBIDA LA ENTRADA A CUALQUIER
PERSONA AJENA A LAS INSTALACIONES



DEPÓSITO
SAN FRANCISCO

CONDUCCIÓN ENTRADA
EDAM FONALÍA

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	Víctor Alfonso	
Comprobado	09-2022	Tabares Yllada	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	CARTELERÍA Y ETIQUETAS DE IDENTIFICACIÓN DE CONDUCCIONES		Nº P.: 33 Nom.Arch: WWW.dwg
1/2			Firmado digitalmente por TABARES YLLADA VÍCTOR ALFONSO - 45896451C Fecha: 2022.09.03 11:08:23 +01'00'



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO, UBICADO
EN EL T.M. DE SANTIAGO DEL TEIDE

Documento N°3

Pliego de prescripciones técnicas particulares

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

Autor/es: Víctor Alfonso Tabares Yllada

Tutor/es: Jéssica Rodríguez Martín

Septiembre de 2022



ÍNDICE

1. Objeto	1
2. Normativa aplicada	1
3. Responsabilidad de la Dirección de Obra y el Contratista	3
4. Planos	5
4.1. Planos complementarios y de nuevas obras	6
4.2. Interpretación de los planos	6
4.3. Confrontación de planos y medidas	6
4.4. Planos complementarios de detalle	6
4.5. Archivo de documentos que definan las obras	6
5. Desarrollo y control de las obras	7
5.1. Instalación, medios y obras auxiliares	7
5.2. Seguridad y salud en el trabajo	8
5.3. Control de ruido y vibraciones	8
5.4. Conservación de las obras ejecutadas durante el plazo de garantía.....	8
5.5. Limpieza final de las obras	9
5.6. Señalización y balizamiento de las obras.....	9
6. Materiales.....	10
6.1. Cementos	10
6.1.1. Suministro	11
6.1.2. Identificación	11
6.1.3. Control de Calidad	11
6.2. Agua a emplear en morteros y hormigones	12
6.2.1. Recepción	12
6.3. Áridos para hormigones.....	12



6.3.1. Árido fino.....	13
6.3.2. Árido grueso	13
6.4. Hormigones.....	15
6.4.1. Condiciones generales	15
6.4.2. Dosificación	15
6.4.3. Consistencia.....	16
6.4.4. Resistencia	16
6.4.5. Hormigones preparados en planta	17
6.5. Control de calidad.....	18
6.5.1. Ensayos de control	18
6.6. Barras corrugadas	20
6.6.1. Materiales	21
6.6.2. Recepción.....	21
6.6.3. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad	21
6.7. Mallas electrosoldadas.....	22
6.7.1. Materiales	22
6.7.2. Recepción.....	23
6.7.3. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad	23
6.8. Tuberías de Fundición dúctil	23
6.8.1. Características técnicas	23
6.8.2. Control de recepción.....	24
6.8.3. Recepción y almacenamiento de tubos y accesorios	24
6.8.4. Ejecución de obras	25
6.8.5. Control de calidad	26
6.8.6. Medición y abono.....	29



6.9. Tuberías de PE.....	29
6.9.1. Condiciones generales	30
6.9.2. Colocación superficial.....	31
6.9.3. Condiciones del proceso de ejecución.....	32
6.9.4. Unidad y criterios de medición	33
7. Movimiento de tierras.....	33
7.1. Despeje y desbroce del terreno	33
7.1.1. Ejecución de obra.....	34
7.1.2. Medición y abono	34
7.2. Excavación de la explanación y préstamos	35
7.2.1. Ejecución de obras	37
7.2.2. Control de calidad	37
7.2.3. Medición y abono	37
7.3. Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno	37
7.3.1. Ejecución de obras	38
7.3.2. Medición y abono	38
7.4. Base granular	38
7.4.1. Ejecución de obra.....	39
7.4.2. Medición y abono	39
7.5. Relleno con material seleccionado	39
7.5.1. Ejecución de obra.....	40
7.5.2. Control de calidad	40
7.5.3. Control de materiales.....	40
7.5.4. Medición y abono	40
7.6. Rellenos de arena volcánica.....	41



7.6.1. Ejecución de obra	41
7.6.2. Medición y abono.....	41
8. Estructura de acero	41
8.1. Descripción	41
8.2. Materiales	42
8.3. Puesta en obra	43
8.3.1. Condiciones previas	43
8.3.2. Ejecución	43
8.3.3. Tolerancias admisibles	44
8.3.4. Condiciones de terminación.....	45
8.4. Medición y abono	45
9. Mezcla bituminosa en caliente.....	46
9.1. Materiales	46
9.1.1. Ligante hidrocarbonado.....	46
9.1.2. Áridos.....	46
9.2. Equipos necesarios para la ejecución	48
9.2.1. Central de fabricación.....	48
9.2.2. Elementos de transporte.....	49
9.2.3. Equipo de extendido	50
9.2.4. Equipo de compactación	50
9.4. Ejecución.....	51
9.4.1. Central de fabricación.....	51
9.4.2. Preparación de la superficie existente.....	51
9.4.3. Extensión de la mezcla.....	52
9.4.4. Compactación de la mezcla.....	52



9.5. Medición y abono.....	52
10. Acabados	53
10.1. Puertas y ventanas.....	53
10.1.1. Ejecución de las obras.....	53
10.1.2. Normativa de obligado cumplimiento	53
10.1.3. Medición y abono	54
10.2. Pinturas	54
10.2.1. Normativa de obligado cumplimiento	54
10.2.2. Medición y abono	54



1. Objeto

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de estipulaciones, normas y criterios mínimos de aplicación en la construcción, dirección, control e inspección de las obras que integran la “Rehabilitación del Depósito San Francisco”, además de los criterios indicados en los documentos Memoria, Planos y Presupuesto, siendo de obligado cumplimiento para cualquier contratista que ejecute, total o parcialmente, las obras incluidas en este proyecto de rehabilitación.

Dichos documentos contienen además de la descripción general y localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las diferentes unidades de obra y son, por consiguiente, la norma y guía que ha de seguir en todo momento el Contratista.

Las características particulares de cada material y/o instalación específica serán las estipuladas en cada uno de los demás capítulos que constituyen este documento.

2. Normativa aplicada

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).
- Orden del M.O.P., de 28 de julio de 1974, por el que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.
- Orden Ministerial, de 15 de septiembre de 1986, por el que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.



- Orden Ministerial, de 3 de junio de 1986, por el que se aprueba el documento Obras de paso de carreteras. Colección de pequeñas obras de paso 4.2-IC.
- Orden de 26 de septiembre de 1984, por el que se aprueba el documento Obras de paso de carreteras. Colección de puentes losa.
- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.3-IC, Rehabilitación de firmes, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC, Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la norma 8.2-IC, Marcas viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la norma 8.3-IC, Señalización de Obras, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos vecinales (PG-3/75), con sus modificaciones, adiciones y corrección de errores posteriores.
- Orden Circular 8/2001, de 27 de diciembre de 2001, sobre Reciclado de Firmes, y su anejo adjunto, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4).
- Normas UNE (Una Norma Española), vigentes que afecten a los materiales y obras del presente proyecto.
- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Reglamentos y órdenes en vigor sobre Seguridad y Salud.

Lo indicado en este pliego y que no esté indicado en los planos o viceversa, se deberá ejecutar como indicado en ambos documentos. En caso de existir una contradicción entre planos y el



pliego de prescripciones técnicas particulares, prevalecerá lo enunciado en este documento. A su vez, cualquier descripción errónea no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar los detalles de la obra omitidos erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido correctamente especificados en los mismos.

3. Responsabilidad de la Dirección de Obra y el Contratista

El Contratista estará obligado a cumplir todas las disposiciones dictadas y que se dicten sobre especificaciones que afecten a las obras. Deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las mismas, y está comprometido a indemnizar a su costa, a los propietarios de los derechos que les corresponden, y de todos los daños que se causen, con motivo de las distintas operaciones que requiere la ejecución de los trabajos.

Las órdenes de la Dirección de Obra deberán ser aceptadas por el Contratista, como emanadas directamente de la Administración, pudiendo exigir el Contratista que las mismas le sean dadas por escrito y firmadas. Se llevará un libro de órdenes con hojas numeradas en el que se expondrán las que se dicten en el curso de las obras y que serán firmadas por ambas partes.

Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones del Ingeniero Director de Obra, crea oportuno hacer el Contratista, deberá ser formulada por escrito, dentro del plazo de quince días después de dictada la orden.

La Dirección de Obra decidirá sobre la interpretación de los planos y de las condiciones de este documento y será el único autorizado para modificarlos.

Serán por cuenta del Contratista los gastos de inspección y vigilancia de las obras.

El contratista proporcionará cualquier tipo de documentación y facilidades para la realización de mediciones, pruebas de materiales, replanteos e inspecciones.

La Dirección de Obra podrá visitar todos los trabajos e inspeccionar los materiales que se empleen, pudiendo rechazar los trabajos o materiales que no cumplan las condiciones exigidas. El Contratista comunicará con una antelación de al menos ocho días, los materiales que tenga intención de utilizar, enviando muestras para sus ensayos y aceptación.

Otra de las competencias que tendrá la Dirección de Obra será la de exigir al Contratista la retirada de cualquier empleado por incompetencia, subordinación o cualquier otra objeción.



El Contratista podrá subcontratar cualquier parte de la obra bajo previa autorización de la Dirección de Obra. Esta subcontratación será siempre responsabilidad del Contratista ante la Administración, debiendo cumplir todas las condiciones del Pliego.

El Contratista deberá proveer, todos los materiales, equipos, mano de obra necesarios para efectuar los replanteos y puntos de control que se requieran.

De los resultados de estos replanteos, se deberá levantar un acta correspondiente, debiéndose hacer constar si el Contratista puede comenzar con la ejecución de las obras.

El Contratista estará obligado a señalizar las obras, con arreglo a las instrucciones y modelos del presente Proyecto o que reciba de la Dirección de Obra, y a su conservación.

Los gastos originados por la señalización de las obras, así como de los carteles anunciadores se facturarán con cargo al Contratista ya que en las unidades de obra está contemplado se parte proporcional.

El Contratista estará obligado a construir, desmontar y retirar una vez finalizada la obra, todas las edificaciones auxiliares: almacenes, caminos, depósitos... que sean necesarios para la ejecución de los trabajos.

Toda decisión de construcción de este tipo de edificación auxiliar estará supeditada a la aprobación de la Dirección de Obra en lo referido a ubicación y dimensiones.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de ensayos, análisis y pruebas que estime oportunos para la comprobación de que los materiales, instalaciones o estructuras reúnen las condiciones fijadas en el presente documento.

Estos materiales deberán ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra, salvo que se disponga lo contrario en casos determinados.

Los controles de calidad y ensayos a realizar se llevarán a cabo por orden de la Dirección de Obra. En caso de que el contratista tuviera alguna objeción respecto a los procedimientos o criterios seguidos, se deberá someter la cuestión a los laboratorios competentes.

El Fabricante avisará a la Dirección de las Obras con al menos 15 días de antelación del comienzo de la fabricación del suministro de la fecha en que propone efectuar las pruebas.

Se levantará un acta firmada por el Representante de la Administración, el Fabricante y el Contratista con los resultados de los ensayos.



El Director de la Obra, en caso de no asistir a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria dichos ensayos.

Todos los gastos de pruebas y ensayos correrán a cargo de Contratista, siendo valorados en el presupuesto del mismo, aun siendo preciso repetir los mismos por haber dado resultados negativos los ensayos previos.

En cumplimiento del Decreto 80/1987, de 8 de mayo, sobre Control de la Calidad en la Construcción, de acuerdo con su artículo 6º, el costo de los ensayos y análisis precisos para su cumplimiento será de cuenta del contratista hasta un importe máximo del 1% del presupuesto de la obra.

En caso de que las obras no cumplan las condiciones fijadas en este Proyecto, pero, sin embargo, la Dirección de Obra las de por admisibles, el Contratista quedará obligado, sin derecho de reclamación alguna, a conformarse con la partida de abono por aquél que se determine, salvo que se opte por demoler la obra a costa del Contratista y rehacerla nuevamente con las condiciones fijadas en el Proyecto.

El Contratista queda obligado a la limpieza final de la obra debiendo llevar todos los escombros y residuos generados a vertederos autorizados, dejando la parcela del depósito y las vías afectadas limpias y libres de deshechos.

El Contratista está obligado a la reposición o desvío provisional de los servicios existentes en la obra, aun no estando indicado en los planos del Proyecto. Estos deberán estar aprobados por la Dirección de Obra.

El Contratista es el responsable de que se cumplan todas las condiciones de seguridad y salud de los trabajos, haciendo aplicar toda la normativa vigente en esta materia, y de acuerdo con el Anejo de Seguridad y Salud correspondiente. Deberá, a su vez, presentar juntamente con el Plan de Trabajo, un Plan de Seguridad y Salud, basándose en el Estudio de Seguridad y Salud incluido como Anejo de este Proyecto.

4. Planos

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.



4.1. Planos complementarios y de nuevas obras

El Contratista deberá solicitar por escrito dirigido a la Dirección de Obra, los planos complementarios de ejecución necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con treinta (30) días de antelación a la fecha prevista de acuerdo con el programa de trabajos. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a quince (15) días.

4.2. Interpretación de los planos

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual antes de quince (15) días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

4.3. Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos todos los Planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

El Contratista deberá confrontar los diferentes Planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

4.4. Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras.

Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

4.5. Archivo de documentos que definan las obras

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.



Mensualmente y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los planos de obra realmente ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la Dirección de la Obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Los datos reflejados en los planos deberán ser chequeados y comprobados por el responsable de Garantía de Calidad del Contratista.

El Contratista estará obligado a presentar mensualmente un informe técnico, a los Servicios Técnicos de la Dirección de Obra, con relación a las actuaciones y posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan producido. Así mismo se señalará el grado de ejecución de las medidas correctoras y la efectividad de dichas medidas. En caso de ser los resultados negativos, se estudiarán y presentará una propuesta de nuevas medidas correctoras.

La Propiedad facilitará planos originales para la realización de este trabajo.

5. Desarrollo y control de las obras

5.1. Instalación, medios y obras auxiliares

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista la conexión y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los reglamentos vigentes y las normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos de las obras e instalaciones auxiliares deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., teniendo en cuenta la protección y no-afección del área. Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.



5.2. Seguridad y salud en el trabajo

Se define como seguridad y salud en el trabajo a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de higiene y bienestar de los trabajadores.

El Contratista elaborará un plan de seguridad y salud ajustado a su forma y medios de trabajo.

La valoración de ese plan no excederá del presupuesto del proyecto de seguridad y salud correspondiente a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del presupuesto correspondiente al proyecto de seguridad y salud se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo, o en su caso en el plan de seguridad y salud en el trabajo, aprobado por la Administración, y que se considera documento del contrato a dichos efectos.

5.3. Control de ruido y vibraciones

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional o de uso Municipal. En la duda se aplicará la más restrictiva.

5.4. Conservación de las obras ejecutadas durante el plazo de garantía

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integren el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de un año a partir de la fecha de recepción provisional, por lo cual se le abonarán, previa justificación, los gastos correspondientes, para los que se reserva una partida en el documento N.º 4, Presupuesto.



A estos efectos, no serán computables las obras que hayan sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

5.5. Limpieza final de las obras

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directos por su realización.

Las indicaciones técnicas de la Dirección de Obra, no serán objeto de abono como en el caso de los vertederos cuya disposición sea facilitada por la Administración, debiendo cumplir, asimismo, con las obligaciones que indique la Dirección para el acondicionamiento final de éstas.

5.6. Señalización y balizamiento de las obras

El Contratista colocará a su costa la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen las ordenanzas y autoridades competentes y el Proyecto de Seguridad. Asimismo, cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados, durante el período de ejecución de las obras.

Si alguna de las señales o balizas deben permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de las obras, se ejecutará de forma definitiva en el primer momento en que sea posible.

Se cumplirán en cualquier caso los extremos que a continuación se relacionan, siempre y cuando no estén en contradicción con el proyecto de Seguridad:

- Las vallas de protección distarán no menos de 1 m del borde de la excavación o de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.



- Cuando los vehículos circulen en sentido normal al borde de la excavación o al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la excavación o zanja en este punto, siendo la anchura mínima 4 m y limitándose la velocidad, en cualquier caso.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrá a una distancia no menor de 2 m de borde.
- En las zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.
- La iluminación se efectuará mediante lámparas situadas cada 10 m.
- Las zanjas de profundidad mayor de 1,30 m estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m la parte superior del corte.
- En zona urbana las zanjas estarán completamente circundadas por vallas.
- En zona rural las zanjas estarán acotadas vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.
- Las zonas de construcción de obras singulares, estarán completamente valladas.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad >1,30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- Como complemento a los cierres de zanja se colocarán todas las señales de tráfico incluidas en el código de circulación que sean necesarias.

6. Materiales

En el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se definirán las características físicas y químicas que han de cumplir los materiales generales que componen las unidades de obra.

6.1. Cementos

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.



6.1.1. Suministro

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente “Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)” o normativa que la sustituya.

6.1.2. Identificación

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente «Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)» o normativa que la sustituya. Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

- Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.
- Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

6.1.3. Control de Calidad

No serán de aplicación obligatoria si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, los criterios descritos en el PG-3 para realizar el control de recepción. Se deberá comprobar la temperatura del cemento a su llegada a obra.

A efectos del reconocimiento y aprobación de las marcas en cuanto a calidad se refiere se estará a lo dispuesto en la Instrucción vigente para la recepción de cementos.

La normativa de referencia es la siguiente:

- UNE 80 114. Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación de los fraguados anormales (método de la pasta de cemento).
- UNE 80 301. Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80 303. Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80 305. Cementos blancos.
- UNE 80 306. Cementos de bajo calor de hidratación.



- UNE 80 307. Cementos para usos especiales.
- UNE 80 310. Cementos de aluminato de calcio.
- UNE 80 403. Cementos: Evaluación de la conformidad.

6.2. Agua a emplear en morteros y hormigones

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el PG-3.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9º del mencionado Real Decreto.

6.2.1. Recepción

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el vigente «Código Estructural» o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el PG-3.

Los tamaños máximos del árido serán siempre tales que permitan una buena colocación del hormigón. Estarán en consonancia con el poder de compactación de los vibradores que se utilicen.

6.3. Áridos para hormigones

Los tamaños máximos del árido empleado en el hormigón destinado a la cimentación de la estructura de almacenamiento serán de 25mm.

El noventa por ciento (90%) de las partículas del árido, saturadas de agua y superficialmente secas, tendrán una densidad determinada según el método de ensayo UNE 7140 y UNE 7083, superior a los límites siguientes:

- Áridos finos (menor de 5 mm, tamiz 5 UNE 7050) = 2,55 (tn/ m³) de densidad mínima.
- Áridos gruesos (menor de 5 mm, tamiz 5 UNE 7050) = 2,60 (tn/m³) de densidad mínima.



Los tamaños en los que se clasificarán los áridos para hormigones, salvo que la Dirección de Obra exponga lo contrario, serán los siguientes:

- Arena de 0 a 2 mm.
- Arena de 2 a 5 mm.
- Gravilla de 5 a 20 mm.
- Grava de 20 a 40 mm.

El setenta y cinco por ciento (75%) de cada clase o tamaño de árido mayor de 5 mm tendrá un coeficiente de forma (relación entre el volumen de la partícula y el volumen de la esfera que la circunscribe) determinado según la norma UNE 7238 igual o superior a dieciocho centésimas (0,18).

El número de tamaños o clases de áridos para los hormigones, una vez clasificados y lavados será, como mínimo, de cuatro, de forma que no exista ningún tamaño cuyo contenido en la composición del hormigón sea inferior al ocho por ciento (8%) ni superior al treinta y cinco por ciento (35%) del total de los áridos en peso.

6.3.1. Árido fino

La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la Norma ASTM D-3042, del hormigón de la capa superior, o de todo el pavimento si éste se construyera en una sola capa, no será inferior al treinta por ciento (30%). En caso contrario, la Dirección de Obra podrá autorizar el empleo de técnicas de tratamiento de la superficie.

6.3.2. Árido grueso

El empleo de escorias de horno alto requerirá un estudio especial de su inalterabilidad y, en todo caso, deberá ser aprobado por el Ingeniero Director.

El tamaño máximo del árido no será superior a veinticinco milímetros, ni a la mitad del espesor de la capa en que se vaya a emplear. Será suministrado, como mínimo, en 2 fracciones.

La absorción de agua medida según las normas UNE 7140 y 7083 no será superior al dos por ciento (2%).

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco.



La absorción de agua medida según las normas UNE 7140 y 7083 no será superior al tres por ciento (3%).

La curva granulométrica del árido fino estará comprendida dentro de los siguientes límites:

TAMIZ UNE	Cernido Ponderal Acumulado (%)
4 mm	0-20
2 mm	4-38
1 mm	16-6
0,5 mm	40-82
0,25 mm	70-94
0,125 mm	82-100
0,063 mm	(*)-100

Tabla 1. Curva granulométrica del árido fino.

(*) Este valor vendrá definido por el Código Estructural.

Usando una curva granulométrica dentro de los límites indicados, se admitirá respecto de su módulo de finura, según la Norma UNE 7139, una variación máxima del 5 %. A estos efectos, se entenderá definido el módulo de finura como la suma de los rechazos ponderales acumulados, expresados en tanto por uno, por cada uno de los 7 tamices indicados en la tabla anterior.

Serán almacenados al abrigo de la lluvia y el Ingeniero Director fijará el límite por debajo del cual se tomarán dichas precauciones. los áridos, una vez limpios y clasificados, se almacenarán de forma que no se mezclen con materiales extraños.

La Dirección de Obra podrá precisar la capacidad de almacenamiento de las diferentes categorías de áridos teniendo en cuenta el ritmo de hormigonado. Se tomarán todas las precauciones necesarias para que los finos que se puedan acumular sobre el área de almacenamiento o los silos no puedan entrar a formar parte de los hormigones.

Se prohíbe el empleo de áridos con recubrimiento de arcilla o polvo. El contenido de arcilla y limo, en tanto por ciento de peso de los áridos finos, no será nunca superior 2%.



6.4. Hormigones

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

6.4.1. Condiciones generales

Para las obras de fábrica, tales como puentes, muros, obras de drenaje, arquetas y estructuras se utilizarán hormigones compactos, densos y de alta durabilidad.

Sus características serán las señaladas por el Código Estructural, con una relación agua / cemento no mayor de 0,50.

6.4.2. Dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista o la empresa suministradora, deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos 7 días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de áridos. No se empleará cloruro cálcico, como aditivo, en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de Ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

- Hormigón con cemento Portland 0,35.
- Hormigón con cemento resistente a los sulfatos 0,20.



- Hormigón con cemento supersulfatado 0,20.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Código Estructural y, en su defecto, en los apartados correspondientes del artículo 610 del PG-3.

6.4.3. Consistencia

La consistencia de los hormigones empleados en los elementos será la siguiente:

Clase de Homigón	Asiento en el Cono de Abrams	Tolerancia
HM=15	6-9	+1
HM > 15	3-5	+1

Tabla 2. Consistencia hormigones empleados.

En el supuesto de que se admitan aditivos que puedan modificar la consistencia del hormigón, tales como fluidificantes, la Dirección de Obra fijará el asiento admisible en el Cono de Abrams.

6.4.4. Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos del proyecto para cada caso no siendo inferiores a:

Clase de Hormigón	Resistencia (fck) kp/cm ²
HM-15	150
HM-17,5	175
HM-20	200
HM-25	250
HM-30	300
HM-35	350
HM-40	400

Tabla 3. Resistencia de los hormigones.

De acuerdo con definido en el Código Estructural, se fabricarán por cada dosificación, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84. Se



obtendrá el valor medio f_{cm} de las resistencias de todas las probetas, el cual deberá superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo f_{ck} el valor de la resistencia de proyecto.

Condiciones previstas para la ejecución de la obra	Valor de la resistencia media f_{cm} necesaria
Medias	$f_{cm}=1,5 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}$
Buenas	$f_{cm}=1,35 f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}$
Muy buenas	$f_{cm}=1,2 f_{ck} + 10 \text{ kp/cm}$

Tabla 4. Valores de resistencia necesarios.

La clasificación de las condiciones previstas para la ejecución será realizada por la Dirección de Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Código Estructural.

6.4.5. Hormigones preparados en planta

Los hormigones preparados en planta se ajustarán a lo indicado en el Código Estructural.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego y en el Código Estructural, será de aplicación lo indicado en el artículo 610 del PG-3.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigida con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro o albarán en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
 - Cantidad y tipo de cemento
 - Tamaño máximo del árido



- Resistencia característica a compresión
 - Consistencia
 - Relación agua – cemento
- Lugar y tajo de destino
 - Cantidad de hormigón que compone la carga.
 - Hora en que fue cargado el camión.
 - Identificación del camión.
 - Hora límite de uso para el hormigón.

6.5. Control de calidad

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Código Estructural.

6.5.1. Ensayos de control

6.5.1.1. Consistencia

El Contratista realizará la determinación de la consistencia del hormigón. Se efectuará según UNE 83.313/87 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada cincuenta metros cúbicos (50 m³) o fracción.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Código Estructural.

6.5.1.2. Resistencia característica

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por el Código Estructural para el Nivel Normal, con la excepción del hormigón de limpieza que será controlado a Nivel Reducido.

El Contratista tendrá en obra los moldes, hará las probetas, las numerará, las guardará y las transportará al Laboratorio. Todos los gastos serán de su cuenta.



La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo, antes de los 7 días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 83.300/84 Toma de muestras de hormigón fresco. Cada muestra será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la tubería. La elección de las muestras se realizará a criterio de la Dirección de Obra.

Las probetas se moldearán, conservarán en las mismas condiciones que el hormigón ejecutado en la obra y romperán según los métodos de ensayo UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de la fecha de confección, letras y números. Las letras indicarán el lugar de la obra en el cual está ubicado el hormigón y los números, el ordinal del tajo, número de amasada y el número que ocupa dentro de la amasada.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a la compresión será de 8, con objeto de romper una pareja a los 7 y 6, a los 28 días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada.

El ensayo de resistencia característica se efectuará según el más restrictivo de los criterios siguientes: por cada día de hormigonado, por cada obra elemental, por cada cien metros cúbicos de hormigón puesto en obra, o por cada cien metros lineales de obra. Dicho ensayo de



resistencia característica se realizará tal como se define en la Instrucción EHE-08 con una serie de 8 probetas.

No obstante, los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a 28 días se dividirá la resistencia a los 7 días por 0,65, salvo que se utilice un cemento clase A. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto, el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que correspondan las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión serán imputables al Contratista.

Si los resultados de estos ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al 90% de la resistencia característica y los efectuados sobre las probetas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad de hormigones de 28 días de edad, se efectuarán los ensayos según el Código Estructural.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra.

En todo aquello que no contradiga el presente documento, deberán ser de aplicación lo dispuesto en el Código Estructural.

6.6. Barras corrugadas

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras se definen según se especifica en la UNE 36068 y UNE 36065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente: 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32 y 40mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36068.



6.6.1. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9.º del mencionado Real Decreto.

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el vigente Código Estructural o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36068 y UNE 36065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo o tipos de acero correspondientes a estos productos de acuerdo con la UNE 36068 y UNE 36065.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del vigente Código Estructural o normativa que le sustituya.

6.6.2. Recepción

Para poder efectuar la recepción de las barras será necesario realizar los ensayos de control pertinentes según lo recogido en el Código Estructural o normativa que le sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el Código Estructural o normativa que le sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

6.6.3. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

A efectos del reconocimiento de marcas o distintivos de calidad, será según lo dispuesto en el Código estructural o normativa que le sustituya. Las Normas de referencia son:

- UNE 36065. Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.
- UNE 36068. Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.



6.7. Mallas electrosoldadas

Se denominan mallas electrosoldadas a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados que forman las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente: 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 8,5; 9; 9,5; 10; 10,5; 11; 11,5; 12 y 14mm.

La designación de las mallas electrosoldadas se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36092.

6.7.1. Materiales

Lo dispuesto en este documento se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (Codificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9.º del mencionado Real Decreto.

Los elementos que componen las mallas electrosoldadas pueden ser barras o alambres corrugados. Ambos elementos cumplirán las especificaciones del Código Estructural o normativa que le sustituya.

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente de los alambres y barras corrugados no será inferior al 95,5% de su sección nominal. Las características de las mallas electrosoldadas cumplirán con lo indicado en el vigente «Código Estructural» o normativa que le sustituya, así como con las especificaciones de la UNE 36092.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, especificará el tipo de acero con el que se fabricarán las mallas electrosoldadas, así como el resto de las características exigibles a este tipo de material.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones en el Código Estructural o normativa que le sustituya.



6.7.2. Recepción

Para efectuar la recepción de las mallas electrosoldadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el Código Estructural o normativa que le sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el Código Estructural o normativa que le sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

6.7.3. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se seguirá lo dispuesto en el Código Estructural o normativa que le sustituya. Las normas de referencia empleadas son:

- UNE 36092. Mallas electrosoldadas de acero para armaduras de hormigón armado

6.8. Tuberías de Fundición dúctil

Reciben esta definición los tubos fabricados con este material, con revestimiento interior de mortero de cemento y protección exterior anticorrosión. Esta definición abarca aparte de los propios tubos, accesorios, piezas especiales y juntas.

6.8.1. Características técnicas

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de fundición dúctil con revestimiento interior de mortero de cemento para conducciones de abastecimiento, así como de sus accesorios, piezas especiales y juntas, se indican explícitamente en las Normas ISO 2.531 y 4.179.

Salvo indicación expresa del Director de la obra, se utilizarán tubos de 6 metros de longitud con los siguientes diámetros nominales: 60, 80, 100, 150, 200, 250 y 300 milímetros.

Las características mecánicas de la fundición se comprobarán de acuerdo con las normas de ensayo que figuran en el presente Pliego para tuberías de abastecimiento de agua, y los resultados deberán ser los expresados en el citado Pliego.

Los tubos, uniones y piezas de las conducciones deberán poder ser cortados, perforados y trabajados; en caso de discusión, las piezas se considerarán aceptables si la dureza en unidades



Brinell no sobrepasa lo indicado en la citada Norma ISO 2.531, admitiéndose las tolerancias que se indican en la misma.

6.8.2. Control de recepción

El control de calidad se llevará a cabo de acuerdo con los criterios fijados en el capítulo III del presente pliego y en las Normas ISO 2.531 y 4.179 para este tipo de tuberías.

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de obra podrá exigir en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo la citada norma, este facultativo, podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de tubos.

6.8.3. Recepción y almacenamiento de tubos y accesorios

Cada partida o entrega del material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por el Director.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazadas.

La dirección de obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración; en caso contrario, corresponderán al Contratista que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de Obra. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración.



6.8.4. Ejecución de obras

Una vez preparada la cama de los tubos se procederá a la colocación de los mismos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizando el descenso al fondo de la zanja de modo manual. Se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

Después se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno, para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. La tubería se colocará en sentido ascendente, ejecutándose al mismo tiempo los apoyos para sujeción de la tubería y relleno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante, esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Director de las obras.

Una vez montados los tubos y piezas, se procederá a la sujeción y ejecución de los macizos de apoyo en codos, desviaciones, reducciones y, en general, todos aquellos elementos que están sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En los macizos se colocarán necesariamente carretes de fundición, así como en el paso a través de las paredes de hormigón armado de las arquetas o, en este último caso, pasamuros.

Generalmente no se colocarán más de 100 metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes.



Una vez construida, probada y lavada la nueva tubería, se habrá de dejar sin unir el último tramo correspondiente a la longitud comercial del tubo que se trate, procediéndose después al corte de la tubería existentes.

En caso de producirse una desviación tal entre alineaciones que obligue a colocar un codo, será necesario anclarlo suficientemente, apuntalando la tubería correspondiente, si es que no se puede esperar a que fragüe el hormigón del macizo aún con el empleo de acelerantes.

Será necesario programar adecuadamente los trabajos, a fin de que el equipo sea el adecuado, grúas...

6.8.5. Control de calidad

Serán preceptivas las pruebas de la tubería instalada que se definen a continuación.

Antes de empezar las pruebas deben estar colocados, en su posición definitiva, todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Una vez realizadas y con la aprobación del Director de las Obras, se podrá continuar con el relleno de las zanjas.

Todas las superficies metálicas, ya sean tuberías, perfiles metálicos, piezas especiales, anclajes, etc., deberán estar protegidos.

Antes de ser puestas en servicio, las conducciones deberán ser sometidas a un lavado y un tratamiento de depuración bacteriológico adecuado, en las tuberías de abastecimiento.

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario, el Director de las Obras podrá suministrar los manómetros o equipos medidores, si lo estima conveniente, o comprobar los suministrados por el Contratista.

6.8.5.1. Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por el Director de las Obras.



Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos metros (500 m), pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados, en su posición definida, todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida de aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba, una vez que se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente, para evitar que quede aire en la tubería.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión de aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión.

Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Dirección de Obra o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales, que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentran bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán ser anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal, que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba, una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere un kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.



Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos ($\sqrt{\frac{p}{5}}$), siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado.

Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados reparando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En casos muy especiales, en los que la escasez de agua u otras causas haga difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer razonadamente la utilización de otro sistema especial, que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Dirección podrá rechazar el sistema de prueba propuesto, si considera que no ofrece suficiente garantía.

6.8.5.2. Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la presión de trabajo existente en el tramo de la tubería objeto de la prueba para tuberías de presión y 1 kg/cm² para conducciones sin presión.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \cdot L \cdot \varphi$$

Donde:

- V: Pérdida total en la prueba (l)
- L: Longitud del tramo objeto de la prueba (m)
- Ø: Diámetro interior (m)
- K: Cte

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos; así como, está



obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aun cuando el total sea inferior al admisible.

6.8.6. Medición y abono

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- La tubería y su puesta en obra, incluyéndose todas las piezas especiales.
- Las juntas y los materiales que las componen.
- Las pruebas en zanjas.
- Las conexiones entre las variantes y los servicios existentes, incluyéndose todas las piezas especiales que se requieran.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Esta unidad se medirá por metros lineales (m), realmente colocados, incluidas todas las piezas especiales.

El abono se hará según el tipo y diámetro, a los precios establecidos en el Cuadro de Precios N.º 1. Considera incluido la carga y transporte desde el préstamo hasta el tajo.

6.9. Tuberías de PE

Son canalizaciones con tubo extraído de polietileno para transporte y distribución de fluidos a presión.

Se han considerado los siguientes tipos de material:

- Polietileno de alta densidad para el transporte de agua a presión con una temperatura de servicio hasta 45°C.
- Polietileno de baja densidad para el transporte de agua a presión con una temperatura de servicio hasta 45°C.
- Polietileno de media densidad para el transporte de combustibles gaseosos temperaturas hasta 40°C.

Se han considerado los siguientes grados de dificultad de montaje:

- Grado medio, que corresponde a una red equilibrada en tramos lineales y con accesorios (distribuciones de agua, gas, calefacción, etc.).



- Sin especificación del grado de dificultad: corresponde a redes donde pueden darse indistintamente a lo largo de su recorrido, tramos lineales, equilibrados o con predominio de accesorios (instalaciones de obras de ingeniería civil).

Se han considerado los siguientes tipos de unión:

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

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Colocado superficialmente
- Colocado en el fondo de la zanja para enterrar

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

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

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

6.9.1. Condiciones generales

La posición será la reflejada en la D.T. o, en su defecto, la indicada por la D.F.



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

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

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

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

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

Temperatura °C	Polietileno Alta Densidad	Polietileno Baja y media densidad
A 0°C	$\leq 50 \times D_n$	$\leq 40 \times D_n$
A 20°C	$\leq 20 \times D_n$	$\leq 15 \times D_n$

Tabla 5. Radios de curvatura tubos de PE.

6.9.2. Colocación superficial

Los tubos serán accesibles. Las tuberías se extenderán perpendicular o paralelamente con respecto a la estructura del edificio. Las horizontales pasarán preferentemente cerca del pavimento o del forjado.

El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. Los pasamuros sobresaldrán ≥ 3 mm del paramento. Dentro del pasamuros no quedará ningún accesorio.

Distancia entre soportes:



DN (mm)	Poliétileno Alta Densidad		Poliétileno Baja Densidad	
	Tramos Verticales (mm)	Tramos Horizontales (mm)	Tramos Verticales (mm)	Tramos Horizontales (mm)
10	200	150	-	-
16	-	-	310	240
20	400	300	390	300
25	500	375	490	375
32	640	480	630	480
40	800	600	730	570
50	1000	750	820	630
63	1260	945	910	700
75	1500	1125	-	-
90	1800	1350	-	-
110	2200	1650	-	-
125	2500	1875	-	-
140	2800	2100	-	-
160	3200	2400	-	-
180	3600	2700	-	-
200	4000	3000	-	-
225	4500	3375	-	-
250	5000	3750	-	-
315	6300	4725	-	-
400	8000	6000	-	-

Tabla 6. Distancia entre soportes tubos de PE.

Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos, y en las paredes se empotrarán. Las tuberías para gas con tubo de media densidad colocadas superficialmente, se instalarán dentro de una vaina de acero.

Debido al elevado coeficiente de dilatación lineal es necesario que los puntos singulares (soportes, cambios de dirección, ramales, tramos largos, etc.), permitan al tubo efectuar los movimientos axiales de dilatación.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

6.9.3. Condiciones del proceso de ejecución

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

Cada vez que se interrumpa el montaje, se tapanán los extremos abiertos.



El tendido del tubo se hará desenrollándolo tangencialmente y haciéndolo rodar verticalmente sobre el terreno.

El extremo liso del tubo se limpiará y lubricará con un lubricante autorizado por el fabricante de los tubos, antes de hacer la conexión.

El extremo del tubo se achaflanará.

Al cortar un tubo, es preciso hacerlo perpendicularmente al eje y eliminar las rebabas.

En caso de aplicarse un accesorio de compresión hay que achaflanar la arista exterior.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

Se utilizará un equipo de soldadura que garantice la alineación de los tubos y la aplicación de la presión adecuada para hacer la unión.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar agua para arrastrar residuos.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

6.9.4. Unidad y criterios de medición

M. de longitud instalada, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.

En las instalaciones en las que a la P.O. se especifica el grado de dificultad como medio se incluye, además, la repercusión de piezas especiales a colocar.

7. Movimiento de tierras

7.1. Despeje y desbroce del terreno

Son las operaciones necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y



cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras, de manera que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.

Esta unidad de obra incluye:

- La remoción de los materiales.
- La retirada (excavación), carga y transporte hasta vertedero autorizado de los primeros 30 cm de tierra vegetal.
- La extracción de tocones.
- La incineración de los materiales combustibles no aprovechables.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo.
- Todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc.
- La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento o el extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

7.1.1. Ejecución de obra

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) del Ministerio de Fomento.

7.1.2. Medición y abono

Esta unidad se medirá y abonará en metros cuadrados (m²) medidos sobre planos de perfiles teóricos.

Se entiende por realmente ejecutados, toda la superficie que se encuentra entre líneas de explanación y que no corresponde a superficies de edificios demolidos o a carreteras, caminos, vías de comunicación existentes o en general cualquier pavimento o firme existente.



El desbroce del terreno se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios N.º 1 para aquellas unidades finalizadas, y con los precios fijados en el Cuadro de Precios N.º 2 para las unidades de obra incompleta o acopios.

7.2. Excavación de la explanación y préstamos

Se incluirán en esta unidad el conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la cimentación del depósito, así como la zona de la parcela destinada a la urbanización del mismo.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.
- La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de edificios, puentes y obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de las Obras, así como cualquier saneo necesario, en todo tipo de terreno.
- Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.
- El resanteo y nivelación del fondo de excavación o explanada según lo definido en los planos del proyecto o lo indicado por el Director de las Obras.
- En la unidad de excavación en desmonte se incluirán, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.
- Quedaran incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias:
 - Caballeros de pie de desmonte.
 - Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sea ordenada por la Dirección de la Obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.



- Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de éste o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.
 - Ejecución mediante martillo romperrocas de los taludes de la excavación que ordene la Dirección de la Obra por su posible cercanía o afección sobre el tráfico rodado, así como de los últimos prismas de terreno correspondientes a cada nivel de excavación y sitios en la zona opuesta a la cara de desmonte, en evitación de uso de explosivos en zonas proclives a rodaduras de bloques y bolos.
 - Control de vibraciones, mediante la realización de monitorizaciones de caracterización del macizo y de control de su adecuación al mismo, así como la adopción del criterio de prevención de daños de la norma UNE 22381. Utilización de microrretardos acorde con lo prescrito en la norma de la I.T.C. 10.3.01 del Reglamento General de las Normas Básicas de Seguridad Minera de acuerdo con la especificación técnica número 0380-1-85.
 - Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura del siguiente.
 - Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.
 - La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.
 - Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.
 - Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.



7.2.1. Ejecución de obras

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto en los artículos 320, 340 y 341 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) del Ministerio de Fomento.

7.2.2. Control de calidad

Su finalidad es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, cada 10 m como mínimo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

7.2.3. Medición y abono

La excavación de la explanada y préstamos en todo tipo de terrenos se medirá por metros cúbicos (m³) medidos sobre planos de perfiles teóricos.

La excavación de todo tipo de terreno, definida en el presente Proyecto, se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios N.º 1 para aquellas unidades finalizadas, y con los precios fijados en el Cuadro de Precios N.º 2 para las unidades de obra incompleta o acopios.

7.3. Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y/o pozos para la instalación de todo tipo de conducciones: drenaje, reposición de servicios afectados, conducciones lineales, etc. y sus arquetas correspondientes, tanto para las señaladas en proyecto como para cualquier otro trazado nuevo o modificado que sea necesario ejecutar con motivo de la realización de las obras, tanto manual como mecánicamente.

Su ejecución incluye:

- El replanteo.
- El despeje y desbroce en aquellos lugares fuera de los límites de explanación.
- La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.



- La retirada y acopio de la tierra vegetal.
- La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaria.
- La excavación de la zanja o pozo.
- La entibación, agotamiento y achique.
- La nivelación.
- La retirada hasta vertedero de aquellos productos no aprovechables procedentes de la excavación o hasta el lugar de acopio de aquellos otros que posteriormente se vayan a aprovechar en obra, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.

La excavación se considera no clasificada en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que, a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo.

Será de aplicación, en aquello que no contradiga el presente Pliego de Condiciones, lo especificado en el artículo 321 de PG-3.

7.3.1. Ejecución de obras

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto en los artículos 321 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) del Ministerio de Fomento. De igual modo se seguirá la definición de zanja especificada en los planos del presente proyecto y a las indicaciones del Director de las Obras.

7.3.2. Medición y abono

La medición para estos casos se realizará por metros cúbicos (m³) o medidos sobre planos de perfiles teóricos.

La excavación de todo tipo de terreno, definida en el presente Proyecto, se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios N.º 1 para aquellas unidades finalizadas, y con los precios fijados en el Cuadro de Precios N.º 2 para las unidades de obra incompleta o acopios.

7.4. Base granular

Capa de árido de granulometría discontinua extendida y compactada sobre la capa de encachado de piedra basáltica, terminada sin recebo de áridos finos.



Su ejecución incluye:

- El replanteo previo de la explanada.
- Suministro a obra del material pétreo.
- Extendido mecánica o manualmente según las indicaciones definidas en el presente Pliego o las proporcionadas durante las obras por el Director de las mismas.

7.4.1. Ejecución de obra

Una vez comprobada la terminación de la superficie de asiento, las tongadas se realizarán en espesores uniformes de 10 cm.

La compactación se acometerá mediante rodillo liso vibrante de peso estático superior a 10 T, con número de pasadas a determinar en obra por la Dirección Facultativa. En principio, se prevén seis pasadas por tongada. El Contratista quedará obligado a realizar la recompensación de cualquier tongada si así lo ordenase la Dirección de Obra.

La operación se comenzará en bordes con pasadas solapadas no inferior a 1/3 el elemento compactador. La compactación se proseguirá hasta que el árido esté trabajado sin que se produzcan corrimientos, ondulaciones o desplazamientos delante del compactador.

La superficie acabada no superará a la teórica en ningún punto y no variará más de 5 mm cuando se compruebe con regla transversal de 2 metros.

7.4.2. Medición y abono

Se abonarán por metro cúbico (m³) medidos sobre planos de perfiles teóricos.

La excavación de todo tipo de terreno, definida en el presente Proyecto, se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios N.º 1 para aquellas unidades finalizadas, y con los precios fijados en el Cuadro de Precios N.º 2 para las unidades de obra incompleta o acopios.

7.5. Relleno con material seleccionado

Esta unidad se centra en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavación de obra para el relleno en trasdós de muros, cimentaciones, zanjas y zonas en general cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de los terraplenes.



Este tipo de rellenos se realizarán con lo que al respecto indica el PG-3/1.975 en su artículo 332.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La extensión de cada tongada.
- La humectación o desecación de cada tongada.
- La compactación de cada tongada.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

7.5.1. Ejecución de obra

Las obras se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en el artículo 332 del PG-3, quedando limitado el espesor de una tongada a un espesor máximo de treinta centímetros (30 cm), condición que se exigirá de forma estricta.

7.5.2. Control de calidad

Las materias sujetos a control de calidad en esta unidad serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Extensión.
- Compactación.

7.5.3. Control de materiales

El control de los materiales y los ensayos pertinentes se explican en el Anejo de Control de Calidad y Ensayos.

7.5.4. Medición y abono

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos (m³) medidos sobre perfiles teóricos.

El pago de esta unidad se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º 1, en el que se incluyen los gastos para poder ejecutarla citada unidad con todas las condiciones señaladas en este Pliego. Las unidades de obra incompleta y los acopios se abonarán con los precios fijados en el Cuadro de Precios N.º 2 para las unidades de obra incompleta o acopios.



7.6. Rellenos de arena volcánica

Esta unidad consiste en la extensión de arena volcánica para la preparación de las soleras de apoyo de las tuberías y la posterior protección de las mismas.

Esta unidad incluye:

- Suministro de la arena a pie de obra.
- Acopio en obra según indicaciones del Director de las mismas.
- Puesta en fondo de zanjan y extendido manual de la misma.
- Compactación.

7.6.1. Ejecución de obra

La ejecución de las obras consiste en el extendido de una capa de 10 cm de espesor, según se especifica en los Planos de Detalle, con unas tolerancias de acabado de 0,5 cm al medirla con la regla de 3 metros.

Una vez colocadas las tuberías se procederá a la protección de las mismas mediante un recubrimiento de espesor mínimo de 10 cm.

7.6.2. Medición y abono

Los rellenos de arena volcánica se medirán por metros cúbicos medidos sobre perfiles teóricos. El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º 1, en el que se incluyen los gastos para poder ejecutarla citada unidad con todas las condiciones señaladas en este Pliego.

Las unidades de obra incompleta y los acopios se abonarán con los precios fijados en el Cuadro de Precios N.º 2 para las unidades de obra incompleta o acopios.

8. Estructura de acero

8.1. Descripción

Elementos metálicos incluidos en pórticos planos de una o varias plantas, como vigas y soportes ortogonales con nudos articulados, semirrígidos o rígidos, formados por perfiles comerciales o piezas armadas, simples o compuestas, que pueden tener elementos de arriostramiento horizontal metálicos o no metálicos.



8.2. Materiales

Los elementos estructurales pueden estar constituidos por los aceros establecidos por las normas UNE EN 10025:2006 (chapas y perfiles), UNE EN 10210-1:1994 (tubos acabados en caliente) y UNE EN 10219-1:1998 (tubos conformados en frío).

Los tipos de acero podrán ser S235, S275 y S355; para los de UNE EN 10025:2006 y otras se admite también el tipo S450; según el CTE DB SE A, tabla 4.1, se establecen sus características mecánicas.

Estos aceros podrán ser de los grados JR, J0 y J2; para el S355 se admite también el grado K2.

Todos los aceros relacionados son soldables y únicamente se requiere la adopción de precauciones en el caso de uniones especiales (entre chapas de gran espesor, de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.).

Si el material va a sufrir durante la fabricación algún proceso capaz de modificar su estructura metalográfica (deformación con llama, tratamiento térmico específico, etc.) se deben definir los requisitos adicionales pertinentes.

8.2.1. Almacenamiento y manipulación

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje. Se cuidará especialmente que las piezas no se vean afectadas por acumulaciones de agua, ni estén en contacto directo con el terreno, y se mantengan las condiciones de durabilidad; para el almacenamiento de los elementos auxiliares tales como tornillos, electrodos, pinturas, etc., se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante de los mismos.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar sollicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad



de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

8.3. Puesta en obra

8.3.1. Condiciones previas

Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales metálicos, deben cumplir las “tolerancias en las partes adyacentes” indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.

Las bases de los pilares que apoyen sobre elementos no metálicos se calzarán mediante cuñas de acero separadas entre 4 y 8 cm, después de acuñadas se procederá a la colocación del número conveniente de vigas de la planta superior y entonces se alinearán y aplomarán.

Los espacios entre las bases de los pilares y el elemento de apoyo si es de hormigón o fábrica, se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la conveniente para asegurar el llenado completo; en general, será fluida hasta espesores de 5 cm y más seca para espesores mayores.

8.3.2. Ejecución

- Corte: se realizará por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual; se especificarán las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte.

- Conformado: el acero se puede doblar, prensar o forjar hasta que adopte la forma requerida, utilizando procesos de conformado en caliente o en frío, siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados.

- Perforación: los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente; se admite el punzonado en materiales de hasta 2,5 cm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular).

- Superficies para apoyo de contacto: se deben especificar los requisitos de planeidad y grado de acabado; la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastada con un borde recto, no superará los 0,5 mm, en caso contrario, para reducirla, podrán utilizarse cuñas y forros



de acero inoxidable, no debiendo utilizarse más de tres en cualquier punto que podrán fijarse mediante soldaduras en ángulo o a tope de penetración parcial.

- Soldeo: Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo que figurará en los planos de taller, con todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.

8.3.2.1. Montaje en obra

Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las “tolerancias en las partes adyacentes” mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra.

Por tanto esta fase de control se reduce a verificar que se cumple el programa de montaje para asegurar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geoméricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el “control de calidad de la fabricación”.

8.3.3. Tolerancias admisibles

Los valores máximos admisibles de las desviaciones geométricas, para situaciones normales, aplicables sin acuerdo especial y necesarias para:

La validez de las hipótesis de cálculo en estructuras con carga estática.

Según el CTE DB SE A, apartado 11, se definen las tolerancias aceptables para edificación en ausencia de otros requisitos y corresponden a:

- Tolerancias de los elementos estructurales.
- Tolerancias de la estructura montada.
- Tolerancias de fabricación en taller.



- Tolerancias en las partes adyacentes.

8.3.4. Condiciones de terminación

Previamente a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE EN ISO 8504-1:2002, particularizados por UNE EN ISO 8504-2:2002 para limpieza con chorro abrasivo y por UNE EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas motorizadas y manuales.

En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, y se protegerán con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado.

Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón sólo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente.

8.4. Medición y abono

Se especificarán las siguientes partidas, agrupando los elementos de características similares:

- Kilogramo de acero en perfil comercial (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil.
- Kilogramo de acero en pieza soldada (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo soldadura.
- Kilogramo de acero en soporte compuesto (empresillado o en celosía) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo elementos de enlace y sus uniones.
- Unidad de nudo sin rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de nudo con rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Metro cuadrado de protección contra fuego (pintura, mortero o aplacado) especificando tipo de protección y espesor; además, en pinturas igual que en punto anterior, y en aplacados sistema de fijación y tratamiento de juntas (si procede).
- Unidad de acondicionamiento del terreno para montaje a nivel del suelo especificando características y número de los apoyos provisionales.



En los precios unitarios de cada una, además de los conceptos expresados en cada caso, irá incluida la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares para acceso a la posición de trabajo y elevación del material, hasta su colocación completa en obra.

La valoración que así resulta corresponde a la ejecución material de la unidad completa terminada.

9. Mezcla bituminosa en caliente

Son la combinación de ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos de manera que todas las partículas de árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

9.1. Materiales

9.1.1. Ligante hidrocarbonado

Se empleará un betún apto para la categoría de tráfico prevista en proyecto T42 (Intensidad media diaria de vehículos pesados: IMDp <25). En caso de que por motivos no contemplados en el Proyecto la categoría de tráfico de proyecto se viera modificada deberá utilizarse un ligante hidrocarbonado apto para la categoría de tráfico y zona térmica estival de acuerdo con la tabla 542.1 del PG-3 (Artículos 211 y 215).

9.1.2. Áridos

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

Podrán emplearse como áridos para capas de base o intermedias, incluidas las de alto módulo, el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporciones inferiores al 10% de la masa total de la mezcla.

El Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en tolvas en frío. Cada fracción será



homogénea, se pondrán sin peligro de segregación y se acopiarán separadas, para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre terreno natural, no se utilizarán los últimos quince centímetros (15cm). Los acopios se harán por capas, de espesor no superior a metro y medio (1,5m) y no por montones cónicos.

El Director de las Obras podrá exigir que antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, sea superior a cincuenta (50), o en caso de no cumplirse esta condición, que su valor de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9, sea inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, sea superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físicoquímica apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras, a otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

El Director de Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales, artificiales o procedentes del fresado de mezclas bituminosas, que puedan ser lixiviados y significar un riesgo potencial para medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades, se empleará la UNE-EN 1744-3.

El árido procedente del fresado de mezclas bituminosas se obtendrá de la disgregación por fresado o trituración de capas de mezcla bituminosa. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas). Se determinará la granulometría del árido recuperado, según la UNE-EN 12697-2, que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, debiendo pasar la totalidad por el tamiza 40 mm de la UNE-EN 933-2.

9.1.1.1. Árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UN-EN 933-2.



Ningún tamaño de árido grueso a emplear en capas de rodadura para categorías de tráfico pesado T00 y T0, podrá fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares ni de canteras de naturaleza caliza. Para capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, en el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a 6 veces el tamaño máximo del árido final.

9.1.1.2. Árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total 2 mm de la UN-EN 933-2.

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

9.1.1.3. Polvo mineral

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

9.2. Equipos necesarios para la ejecución

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte, en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

9.2.1. Central de fabricación

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el mercado CE. No obstante, el Director de las Obras, podrá establecer prescripciones adicionales, especialmente en el supuesto de no ser obligatorio o no disponer de mercado CE.

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro.



En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y tendrá en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío. La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad. Las centrales cuyo secador no sea la vez mezclador estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente de capacidad acorde con su producción en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos 1 para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al $\pm 0,5\%$, al menos 1 para el polvo mineral y 1 para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al $\pm 0,3\%$.

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

La mezcla bituminosa en caliente se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

9.2.2. Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras. La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.



9.2.3. Equipo de extendido

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseadas y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Director de las Obras. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo a desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.

La anchura mínima y máxima de extensión la definirá el Director de las Obras. Si a la extendedora se la acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alienadas con las originales.

9.2.4. Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un compactador vibratorio de rodillos metálicos, o mixto y un compactador de neumáticos. Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.



En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

9.4. Ejecución

9.4.1. Central de fabricación

La fabricación y puesta en obra de la mezcla, no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador, no será superior a ciento ochenta grados (180°C), salvo el centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de ciento sesenta y cinco (165°C). En cualquier caso, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador, será aprobada por el Director de las Obras. De manera que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior a la mínima fijada.

La dosificación del ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles y la experiencia obtenida. Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas.

9.4.2. Preparación de la superficie existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse la mezcla bituminosa en caliente. El Director de la Obra indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable, y en su caso, a reparar las zonas dañadas.

Se comprobará especialmente que, transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no queden restos de agua en la superficie. Asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial.



9.4.3. Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las Obras diga lo contrario, la extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de éstas, se fijará para hacer el menor número posible de juntas, y así conseguir la mayor continuidad posible de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las correspondientes tolerancias.

Donde resulte imposible el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente se pondrá en obra por otros medios aprobados por el Director de la Obra. Para ello, se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y la sección transversal indicadas en los Planos, cumpliendo con las correspondientes tolerancias.

9.4.4. Compactación de la mezcla

Se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba. Se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida. Se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la prescrita y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realiza por franjas, al compactar una de ellas, se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros de la anterior.

9.5. Medición y abono

Se abonarán por toneladas (t) realmente puestas en obra, deducidas de las secciones tipo señaladas en los planos, y las densidades medias de las probetas extraídas en obra. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos, el procedente de fresado de mezclas bituminosas, si lo hubiere, y el de polvo mineral. No serán de abono, las cruces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes. También puede medirse y abonarse por metros cuadrados (m²).



En ambos casos, el precio incluye los materiales, fabricación, puesta en obra y todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad.

La preparación de la superficie existente no es objeto de abono, ni está incluida dentro de esta unidad de obra.

10. Acabados

10.1. Puertas y ventanas

Para la construcción de puertas y ventanas metálicas la empresa constructora presentará la descripción de los elementos a emplear, estará bien escuadrada; cualquier defecto será causa de sustitución del elemento completo. Irá provista de todos los tipos de herrajes necesarios; éstos funcionarán perfectamente.

Las ventanas deberán ser absolutamente estancas, impidiendo la entrada de cualquier objeto y la posible entrada de agua.

10.1.1. Ejecución de las obras

- Las uniones deberán ser soldadas.
- Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán ángulo recto.
- Los cercos se fijarán con garras o pernos a la obra de fábrica, debidamente imprimados.
- La carpintería se instalará en la última fase de la obra, una vez terminados los trabajos en que intervenga el cemento en zonas próximas.
- Se instalará bien escuadrada, previo uso de nivel y plomada.
- En ningún caso se desmontarán ni abrirán las hojas mientras no hayan fraguado las garras de sujeción.
- Se protegerán los herrajes.

10.1.2. Normativa de obligado cumplimiento

- NTE-FCL. “Fachadas. Aleaciones Ligeras”.
- NTE-FDC. “Fachadas. Defensas: Cierres”.

10.1.3. Medición y abono

Se medirá y abonará el número de unidades (Ud.) colocadas de iguales dimensiones y características, según especificaciones del Proyecto, o por metros cuadrados (m²) de superficie realmente ejecutada, de acuerdo con el Cuadro de Precios N.º 1. Las unidades de obra incompleta y los acopios se abonarán con los precios fijados en el Cuadro de Precios N.º 2 para las unidades de obra incompleta o acopios.

10.2. Pinturas

La Contrata solicitará, antes de comenzar los trabajos, la comprobación por parte de la Dirección Facultativa del buen estado del soporte.

El revestimiento acabado no presentará fisuras, bolsas, ni descolgamientos; tendrá un color, brillo y textura uniforme.

No se admitirán procedimientos artificiales desecados.

Se suspenderán los trabajos en caso de tiempo lluvioso, excesivamente húmedo o caluroso.

10.2.1. Normativa de obligado cumplimiento

- NTE-RPP. “Revestimientos de Paredes: Pinturas”.

10.2.2. Medición y abono

En el caso de pintura plástica, se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, de acuerdo con el Cuadro de Precios N.º 1. Las unidades de obra incompleta y los acopios se abonarán con los precios fijados en el Cuadro de Precios N.º 2 para las unidades de obra incompleta o acopios.

En el caso de pintura para protección de hormigones, se medirá y abonará por kilogramos (Kg) realmente aplicados.

Firmado digitalmente por
TABARES YLLADA VICTOR
ALFONSO - 45896451C
Fecha: 2022.09.03 11:24:04
+01'00'



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO, UBICADO
EN EL T.M. DE SANTIAGO DEL TEIDE

Documento N°4

Presupuesto

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

Autor/es: Víctor Alfonso Tabares Yllada

Tutor/es: Jéssica Rodríguez Martín

Septiembre de 2022



ÍNDICE

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

MEDICIONES

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
DEP01	ACTUACIONES PREVIAS					
DEP01A	m² Retirada de capa de protección de zahorra en cubierta plana Retirada de capa de protección formada por 10 cm de espesor de grava en cubierta plana, con medios manuales, y carga manual sobre contenedor.					
	Forjado del depósito					1,061.00
						1,061.00
DEP01B	m² Desbroce y limpieza medios mecánicos. Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte.					
	Zona de estacionamiento					618.80
						618.80
DEP02	DEPÓSITO					
DEP02A	ORDENACIÓN HIDRÁULICA					
DEP02AA	EJECUCIÓN DE ZANJAS					
D02C0030	m³ Excav. manual en zanjas terreno compacto. Excavación manual en zanjas en terreno compacto, hasta una profundidad de 1,50 m, con extracción de tierras al borde.					
	Vía circulación entre fincas / 1 conducción					20.00
	Zona de estacionamiento / 1 conducción					10.00
	Zona de estacionamiento / 2 conducciones					17.00
						47.00
D02D0040	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.					
	Vía circulación entre fincas / 1 conducción					0.70
	Zona de estacionamiento / 1 conducción					0.50
	Zona de estacionamiento / 2 conducciones					0.90
						2.10
A06C0200	m³ Relleno de zanjas con materiales seleccionados procedentes de la excavación Relleno de zanjas compactado por capas de 30 cm de espesor al proctor modificado del 95 %, con productos procedentes de las mismas, incluso riego y aportación de fino.					
	Vía de circulación entre fincas / 1 conducción					7.50
	Zona de estacionamiento / 1 conducción					5.30
	Zona de estacionamiento / 2 conducciones					9.45
						22.25
A06C0220	m³ Relleno de zanjas con materiales seleccionados procedentes de la excavación, sin compactar Relleno de zanjas, con productos procedentes de las mismas, incluso riego y aportación de finos.					
	Vía de circulación entre fincas / 1 conducción					2.50
	Zona de estacionamiento / 1 conducción					1.75
	Zona de estacionamiento / 2 conducciones					3.00
						7.25
A06C0240	m³ Relleno de zanjas con material natural Relleno de zanjas con material natural, compactado por capas de 30 cm de espesor al proctor modificado del 100 %, incluso extendido, refino y riego.					
	Vía de circulación entre fincas / 1 conducción					4.20
	Zona de estacionamiento / 1 conducción					3.00
	Zona de estacionamiento / 2 conducciones					5.00
						12.20

MEDICIONES

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
DEP02AB	CONDUCCIONES Y ACCESORIOS					
DEP02AB1	m Desmontaje de conducción Desmontaje de conducción, de cualquier clase de material y sección, con medios manuales, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación. Posible recuperación del material para su posterior ubicación en otro emplazamiento, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje y la recuperación de los accesorios, de las piezas especiales y de los sistemas de sujeción.					
	Conducción entrada actual Galería los Frontones		26.50			26.50
	Conducción entrada en desuso		18.10			18.10
	Conducción entrada actual Depósito Hoya las Piedras 2		72.90			72.90
						<hr/> 117.50
DEP02AB2	m Tubería fundición dúctil, ø 150 mm Tubería fundición dúctil, ø 150 mm. Clase C-40, de 20 atm. de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales, grapas, etc., colocada y probada.					
	Conducción entrada Depósito Hoya las Piedras 2		4.50			4.50
	Conducción entrada Galería los Frontones		82.30			82.30
	Conducción entrada agua filtrada		66.90			66.90
	Conducción entrada bypass		5.40			5.40
						<hr/> 159.10
DEP02AB3	m Tubería fundición dúctil, ø 110 mm Tubería fundición dúctil, ø 110 mm. Clase C-25, de 20 atm. de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales, grapas, etc., colocada y probada.					
	Conducción entrada Depósito Hoya las Piedras 2		24.50			24.50
						<hr/> 24.50
DEP02AB4	ud Pieza en T de fundición dúctil, ø 150 mm Pieza en T de fundición dúctil, ø 150 mm, 3 bridas, P. N. 16, colocada y probada.					
	Entrada sistema de filtración	1				1.00
	Conducción entrada agua filtrada	1				1.00
						<hr/> 2.00
DEP02AB5	ud Codo de 90°, de fundición dúctil, ø 150 mm Codo de 90°, de fundición dúctil centrifugada, ø 150 mm., 2 bridas. Instalado y probado.					
	Conducción entrada Galería los Frontones	4				4.00
	Conducción entrada agua filtrada	5				5.00
						<hr/> 9.00
DEP02AB6	ud Válvula de compuerta de cierre elástico, ø 150 mm Válvula de compuerta de cierre elástico en red general de abastecimiento, ø 150 mm y PN-16 atm, incluso bridas-enchufes de unión y piezas especiales. Instalada y probada.					
	Conducción entrada Depósito Hoya las Piedras 2	1				1.00
	Conducción entrada Galería los Frontones	1				1.00
	Conducción entrada agua filtrada	3				3.00
						<hr/> 5.00
DEP02AB7	ud Manguito de fundición dúctil, ø 150 mm Manguito de fundición dúctil ø 150 mm., longitud 500 mm., dos bridas. Instalado y probado.					
	Conducción entrada Galería los Frontones	7				7.00
	Conducción agua filtrada	9				9.00
						<hr/> 16.00
DEP02AB8	ud Caudalímetro, ø 150 mm Caudalímetro de ø 150 mm, homologado, instalado y probado s/NTE/IFF-17 y normas de la compañía suministradora. Instalado y probado.					
	Conducción entrada Depósito Hoya las Piedras 2	1				1.00
	Conducción entrada Galería los Frontones	1				1.00
	Conducción agua filtrada	1				1.00
						<hr/> 3.00

MEDICIONES

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
DEP02AB9	ud Filtro de malla metálico en "Y", brida cazapiedras, ø 150 mm Filtro de malla metálico en "Y", brida cazapiedras, ø 150 mm, PN 16, cuerpo de filtro en acero al carbono, recubierto con pintura en polvo Epoxi-Poliéster interna y externamente. Malla inox. AISI 304 con perforaciones de 4 mm. Dispone de purga rosca hembra en la parte inferior para el drenaje del mismo antes de desmontar. Instalado y probado.					
	Conducción entrada Depósito Hoya las Piedras 2	1				1.00
	Conducción entrada Galería los Frontones	1				1.00
						<hr/> 2.00
DEP02AB10	ud Pieza en T de fundición dúctil, con reducción, ø 150 mm / 90 mm Pieza en T de fundición dúctil, con reducción, ø 150 mm / 90 mm, 3 escuches con junta elastomérica, P. N. 16. Instalada y probada.					
	Entrada sistema de filtración	2				2.00
						<hr/> 2.00
DEP02AB11	ud Cono de reducción concéntrico de fundición dúctil, ø 150 mm / 110 mm Cono de reducción concéntrico de fundición dúctil con dos bridas, ø 150 mm / 110 mm. Instalado y probado.					
	Conducción entrada Depósito Hoya las Piedras 2	1				1.00
	Conducción entrada bypass Depósito Hoya las Piedras 2	1				1.00
						<hr/> 2.00
DEP02AB12	ud Codo de 90°, de fundición dúctil, ø 110 mm Codo de 90°, de fundición dúctil centrifugada, ø 110 mm., 2 bridas. Instalado y probado.					
	Conducción entrada Depósito Hoya las Piedras 2	4				4.00
						<hr/> 4.00
DEP02AB13	ud Manguito de fundición dúctil, ø 110 mm Manguito de fundición dúctil ø 110 mm., longitud 500 mm., dos bridas. Instalado y probado.					
	Conducción entrada Depósito Hoya las Piedras 2	4				4.00
						<hr/> 4.00
DEP02AB14	ud Codo de ángulo variable, de fundición dúctil, ø 150 mm Codo de ángulo variable, de fundición dúctil, ø 150 mm, con 2 bridas. Instalado y probado.					
	Conducción entrada Galería los Frontones	7				7.00
	Conducción entrada agua filtrada	1				1.00
						<hr/> 8.00
DEP02AB15	m³ Dado de hormigón para conducción FD Dado de hormigón para conducción FD, con Hormigón en Masa HM-25/B/20/I, con encofrado y desencofrado. Incluye instalación y accesorios.					
	Conducción agua filtrada salida estructura almacenamiento					0.76
	Conducción agua filtrada forjado del depósito					0.21
						<hr/> 0.97
DEP02B	IMPERMEABILIZACIONES					
DEP02B1	m² Limpieza y desinfección química en depósitos Limpieza y desinfección química en depósitos mediante hipoclorito sódico e hidrolimpiadora portátil. Limpieza a fondo de paredes, eliminación de incrustaciones, empleando agua a presión y cepillos duros. Se podrá emplear hipoclorito, lejía apta para la desinfección del agua de consumo humano o similar, debiendo cumplir las exigencias establecidas para las sustancias para tratamiento de potabilización del agua de consumo humano.					
	Solera de los vasos					1,045.00
	Muro alzado	34.50		3.20		110.40
	Muro perfil derecho	29.50		3.20		94.40
	Muro perfil izquierdo	30.50		3.20		97.60
	Muro vista posterior	37.50		3.20		120.00
						<hr/> 1,467.40

MEDICIONES

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
DEP02B2	m² Geotextil no tejido Danofelt PY 300 Geotextil no tejido, fabricado a base de fibra corta de poliéster de 300 (+10%;-20%) g/m ² , ligado mecánicamente mediante agujeteado sin aplicación de ligantes químicos, presiones o calor. Incluye colocación y accesorios.					
	Solera de los vasos					1,045.00
	Muro alzado	34.50		3.20		110.40
	Muro perfil derecho	29.50		3.20		94.40
	Muro perfil izquierdo	30.50		3.20		97.60
	Muro vista posterior	37.50		3.20		120.00
						<hr/>
						1,467.40
DEP02B3	m² Lámina DANOPOL DW H 1.2, a base de PVC Lámina DANOPOL DW H 1.2, a base de PVC plastificado para impermeabilización de depósitos de agua potable. La superficie del soporte base deberá ser resistente, uniforme, lisa, estar limpia, seca y carecer de cuerpos extraños. Soldadura de los solapos con máquina de aire caliente y rodillo de presión. Unión entre láminas mediante soldadura termoplástica, con soldador de aire caliente. Los solapes serán como mínimo de 5 cm, y la soldadura de la lámina inferior con la superior será al menos de 4 cm. Perímetro vertical y horizontal mediante empleo de pletinas colaminadas fijadas mecánicamente al soporte para soldar después sobre su superficie la lámina impermeabilizante. Se incluye sellado de perfil con masilla de poliuretano ELASTYDAN 40 PU Gris u otra equivalente, nunca en contacto con la lámina o el agua contenida en el depósito. Se incluye instalación y accesorios.					
	Solera de los vasos					1,045.00
	Muro alzado	34.50		3.20		110.40
	Muro perfil derecho	29.50		3.20		94.40
	Muro perfil izquierdo	30.50		3.20		97.60
	Muro vista posterior	37.50		3.20		120.00
						<hr/>
						1,467.40
DEP02C	PINTURAS					
DEP02C1	m² Pintura plástica lisa, semimate, bl. ext., EMULDIS FACHADAS Pintura plástica, con buen comportamiento al agua de lluvia, de acabado semimate, EMULDIS FACHADAS o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, para la protección y decoración de fachadas, color blanco, incluso limpieza del soporte e imprimación con Primario Cinolite. Incluye aplicación.					
	Alzado depósito					120.00
	Perfil izquierdo depósito					37.50
	Perfil derecho depósito					147.50
	Vista posterior depósito					30.00
	Alzado cámara de válvulas					25.00
	Perfil derecho cámara de válvulas					26.50
	Perfil izquierdo cámara de válvulas					25.50
	Alzado cuarto de cloración					6.00
	Perfil derecho cuarto de cloración					8.50
	Perfil izquierdo cuarto de cloración					8.25
	Resto de detalles y accesorios depósito					44.50
						<hr/>
						479.25
DEP02C2	m² Pintura acrílica con fibras de vidrio para cubiertas SikaFill 200 Fibras, Gris, Pintura acrílica con fibras de vidrio para impermeabilización de cubiertas visitables y protección de pareces medianeras. Incluye aplicación en forjado y accesorios.					
	Forjado depósito					1,065.00
	Parapetos forjado					14.00
	Forjado cámara de válvulas					44.50
	Parapetos cámara de válvulas					3.00
	Forjado cuarto de cloración					10.50
	Parapetos cuarto de cloración					1.35
						<hr/>
						1,138.35
DEP02C3	m² Esmalte sintético azul marino Esmalte sintético azul marino basado en tecnología de altos sólidos, de secado rápido y uso universal. Muy brillante y elástico, con una excelente estabilidad de color y brillo, y una gran resistencia al rayado. Muy buena nivelación y cubrición de cantos. Resistente a la intemperie, grasas, lavados, etc. Incluye aplicación.					
	Puerta cuarto de cloración					2.90
						<hr/>
						2.90

MEDICIONES

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
DEP02D	CARTELERÍA					
DEP02D1	Cartelería exterior en metacrilato Cartelería exterior de metacrilato, diseñada con el logo municipal, logo empresa gestora y otros detalles, con dimensiones de 30 x 20 cm. Resistente a los impactos, intemperie, inclemencias climáticas y los rayos ultravioleta, causantes del amarilleo y pérdida de color de los carteles tradicionales. Instalación y accesorios incluidos.					
	Puerta entrada principal	1				1.00
	Puerta entrada forjado depósito	1				1.00
	Vallado exterior superior	4				4.00
	Vallado exterior inferior	2				2.00
						<hr/> 8.00
DEP02D2	Etiqueta señalización e identificación de conducciones Etiqueta para la señalización e identificación de las conducciones de entrada y salida, formadas por una película de material plástico recilado, capaz de soportar inclemencias meteorológicas y rayos UV. Dimensiones 10 x 4 cm, y contará en su parte posterior con una banda adhesiva para situarla sobre la conducción a señalar. Se incluye colocación.					
	Conducción entrada EDAM Fonsalía	1				1.00
	Conducción entrada Galería los Frontones	1				1.00
	Conducción entrada Depósito Hoya las Piedras 2	1				1.00
	Conducción salida vaso 1	1				1.00
	Conducción salida vaso 2	1				1.00
	Conducción salida aliviadero	1				1.00
						<hr/> 6.00
DEP02E	FILTRACIÓN					
DEP02E1	ud Filtro bobinado de poliéster reforzado con fibra de vidrio Filtro bobinado de poliéster reforzado con fibra de vidrio tipo Kripsol o similar (para un caudal de 93,2 m ³ /h) para 1,2 metros de lecho filtrante con placa y crepinas. Válvula de purga de aire, manómetro de presión de filtro, colectores en parrilla, desagüe para agua y otro para arena, entrada y salida principal con brida loca de fundición DN 160, presión admisible de 6 bar y temperatura máxima de trabajo de 60 °C. Velocidad de filtración de 20 m ³ /h/m ² . Medidas aproximadas de 2350 mm de diámetro, altura 2800 mm. Incluida boca lateral circular de 400 mm y 6 bar de presión. Apto para consumo humano. Incluye instalación.					
						<hr/> 1.00
DEP02E2	ud Sistema de batería de llaves manuales y tubería para filtro de PRFV Sistema de batería de llaves manuales y tubería para filtro de PRFV de 1,2 m de lecho filtrante y diámetro 2,35 m, según planos de proyecto, completamente montada, para un diámetro de 160 mm, compuesta por 5 válvulas de mariposa y tubería de 160 mm de fundición para una presión de trabajo de 6 bar, panel de manómetros con grifos, toma de muestra de agua, soportes y tornillería en acero inoxidable AISI 316. Incluye instalación.					
						<hr/> 1.00
DEP02E3	ud Relleno de material filtrante Relleno de material filtrante, para filtro de 2350 mm de diámetro y 2800 mm de altura, incluyendo 7150 kg de sílex 0,4 - 0,8 mm y 650 Kg de sílex 1 - 2 mm. Suministrado en sacos de 25 Kg. Incluye colocación.					
						<hr/> 1.00
DEP02E4	ud Bomba centrífuga autospirante Bomba centrífuga autoaspirante tipo KAN610B o similar, potencia nominal de 6,5 HP, potencia absorbida 5,75 KW, DN 90. Prefiltro en termoplástico inyectado de gran capacidad (14 litros), conjunto hidráulico en noryl con carga de F.V., palomillas abatibles con espárragos en acero inoxidable, turbina, disusor y cuerpo de unión en noryl con carga de F.V. Motor con protección IP-55, aislamiento clase F, 50 Hz, 2850 rpm, sello mecánico AISI 316. Incluso piezas especiales para unión a tubería de FD o PVC. Incluye instalación y prueba. Se incluye conexión eléctrica y accesorios en el cuadro eléctrico.					
						<hr/> 2.00

MEDICIONES

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
DEP02F	OTROS					
DEP02F1	ud Mosquitera Mosquitera fija de 600 mm de anchura y 300 mm de altura, formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos, colocada con fijaciones mecánicas en la cara exterior de la carpintería. Incluso sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra.					14.00
DEP02F2	ud Sistema de intrusión Sistema de intrusión, formado por Central híbrida VESTA de hasta 320 zonas, Teclado vía radio VESTA. Detector PIR vía radio VESTA by Climax, Contacto magnético vía radio VESTA by Climax, Sirena de exterior vía radio VESTA. Incluye mano de obra, instalación y accesorios.					1.00
DEP02F3	ud Sistema videovigilancia Sistema de videovigilancia, formado por NVR IP Dahua de 8 canales 4K/8MP, Disco Duro 1TB, Cámara bullet IP, Cable UTP CAT6. Incluye mano de obra, instalación y accesorios.					1.00
DEP02F4	ud Partida alzada a justificar Partida alzada a justificar por singularidades y situación interior y exterior del depósito, posibles reparaciones, limpieza final de obra...					1.00
DEP03	ALMACÉN					
DEP03A	CIMENTACIÓN					
DEP03A1	m ³ Excav. mecánica en terreno compacto Excavación mecánica a cielo abierto en terreno compacto, con carga sobre camión, sin transporte.					8.26
	Nudo 1					0.73
	Nudo 3					1.22
	Nudo 5					0.96
	Nudo 7					1.22
	Nudo 9					0.96
	Nudo 11					1.22
	Nudo 13					0.73
	Nudo 15					1.22
DEP03A2	m ² Hormigón masa limpieza fck 15 N/mm ² , e=10 cm Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=15 N/mm ² , de 10 cm de espesor medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.					0.52
	Nudo 1	0.40	0.14			0.06
	Nudo 3	0.40	0.18			0.07
	Nudo 5	0.40	0.16			0.06
	Nudo 7	0.40	0.18			0.07
	Nudo 9	0.40	0.16			0.06
	Nudo 11	0.40	0.18			0.07
	Nudo 13	0.40	0.14			0.06
	Nudo 15	0.40	0.18			0.07
DEP03A3	m ² Encofrado y desencofrado de zapatas. Encofrado y desencofrado de zapatas.					0.52
	Nudo 1	0.40	0.14			0.06
	Nudo 3	0.40	0.18			0.07
	Nudo 5	0.40	0.16			0.06
	Nudo 7	0.40	0.18			0.07
	Nudo 9	0.40	0.16			0.06
	Nudo 11	0.40	0.18			0.07
	Nudo 13	0.40	0.14			0.06

MEDICIONES

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Nudo 15		0.40	0.18		0.07
						0.52
DEP03A4	kg Acero corrugado ø 12 mm, B 500 S, elaborado y colocado. Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado, con parte proporcional de despuntes.					
	Nudo 1					27.90
	Nudo 3					49.68
	Nudo 5					38.02
	Nudo 7					49.68
	Nudo 9					38.02
	Nudo 11					49.68
	Nudo 13					27.90
	Nudo 15					49.68
						330.56
DEP03A5	m³ Horm.HA-25/B/20/IIIa p/ armar en zapatas . Hormigón para armar en zapatas aisladas, HA-25/B/20/IIIa, incluso elaboración, vertido, vibrado y curado, s/Código Estructural y C.T.E. DB SE y DB SE-C.					
	Nudo 1					0.73
	Nudo 3					1.22
	Nudo 5					0.96
	Nudo 7					1.22
	Nudo 9					0.96
	Nudo 11					1.22
	Nudo 13					0.73
	Nudo 15					1.22
						8.26
DEP03B	ESTRUCTURA					
DEP03B1	kg Perfil laminado HEB 160, acero S 275 JR Perfil laminado HEB 160, acero S 275 JR, elaborado y colocado en pilares con uniones soldadas en obra, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.					
	Nudo 1-Nudo 2					144.93
	Nudo 3-Nudo 4					200.34
	Nudo 5-Nudo 6					144.93
	Nudo 7-Nudo 8					200.34
	Nudo 9-Nudo 10					144.93
	Nudo 11-Nudo 12					200.34
	Nudo 13-Nudo 14					144.93
	Nudo 15-Nudo 16					200.34
						1,381.08
DEP03B2	kg Perfil laminado en caliente, UPE 160 mm, doble en cajón soldado, acero S 275 JR Perfil laminado en caliente, UPE 160 mm, doble en cajón soldado, acero S 275 JR, elaborado y colocado en vigas con uniones soldadas en obra, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.					
	Nudo 2-Nudo 4					276.13
	Nudo 6-Nudo 8					276.13
	Nudo 10-Nudo 12					276.13
	Nudo 14-Nudo 16					276.13
						1,104.52
DEP03B3	kg Perfil laminado en caliente, UPE 120 mm, doble en cajón soldado, acero S 275 JR Perfil laminado en caliente, UPE 120 mm, doble en cajón soldado, acero S 275 JR, elaborado y colocado en vigas con uniones soldadas en obra, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.					
	Nudo 2-Nudo 14					290.14
	Nudo 4-Nudo 16					290.14
						580.28

MEDICIONES

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
DEP03B4	<p>ud Placa anclaje acero S 275 JR 400x400x20mm</p> <p>Placa de anclaje para cimentación realizada con chapa de acero laminado S 275 JR, de dimensiones 400x400x20 mm con cuatro patillas de acero corrugado B 400 S de D=20 mm y 50 cm de longitud, soldadas, incluso taladro central de D=50 mm, elaboración, montaje, p.p. piezas especiales, colocada y nivelada, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.</p>					8.00
DEP03C	ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS DE FACHADA					
DEP03C1	<p>m² Cubierta panel sandwich con aislamiento</p> <p>Cubierta realizada con panel sandwich formado por dos capas de chapa con la cara exterior en acero perlado en color rojo y la cara interior en color blanco. Con aislamiento de ploriuretano (PUR) y poli-isocianurato (PIR), con un espesor total de 60 mm, incluso p.p. de elementos de anclaje, fijación, solapes. Instalada, s/NTE QTG-8.</p>					140.00
DEP03C2	<p>m² Cerramiento panel sandwich para fachada con aislamiento</p> <p>Cerramiento realizado con panel sandwich formado por dos capas de chapa con la caras lisas en color blanco. Cuenta con aislamiento de ploriuretano (PUR) y poli-isocianurato (PIR). Los paneles quedan unidos por la junta machihembrada, dando lugar a una superficie lisa y hermética. El diseño de la junta facilita que las fijaciones queden ocultas, por lo que no es necesario el uso de perfil tapajuntas. Cuenta con un espesor total de 60 mm, incluso p.p. de elementos de anclaje, fijación, solapes. Instalada, s/NTE QTG-8.</p>					
	Perfil derecho interior					55.00
	Perfil derecho exterior					55.00
	Alzado interior					35.00
	Alzado exterior					35.00
	Perfil izquierdo interior					43.00
	Perfil izquierdo exterior					43.00
	Vista posterior interior					35.00
	Vista posterior exterior					35.00
	Cuarto separación sistema de filtración					35.00
						371.00
DEP03C3	<p>m² Pavimento continuo hormigón HM-25/B/20/I, 10 cm espesor</p> <p>Pavimento continuo realizado con hormigón HM-25/B/20/I, de 10 cm de espesor, incluso vertido, extendido, formación de maestras, juntas de dilatación y relleno de las mismas con betún asfáltico, acabado al fratás.</p>					96.00
DEP03D	OTROS					
DEP03D1	<p>ud Ventana aluminio ARTENS blanca corredera de 120x120cm</p> <p>Ventana de aluminio con 2 hojas de apertura corredera sin ruptura de puente térmico o similar, con perfil de 60 mm de espesor en color blanco, vidrio Climalit con acabado transparente y doble acristalamiento de 16 mm 4/8/4. Medidas: 120 x 120 cm (ancho x alto). Incluye tapajuntas, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E.</p>					
	Alzado	2				2.00
	Perfil derecho	3				3.00
	Perfil izquierdo	3				3.00
	Vista posterior	2				2.00
						10.00
DEP03D2	<p>ud Puerta de servicio derecha blanco/blanco de 200x79 cm</p> <p>Puerta auxiliar fabricada con una hoja de acero electrocincado con acabado lacado blanco o similar, con 2 bisagras de acero de color negro y un marco de acero, sentido de apertura a la derecha y cerradura de un punto con cilindros y tirador interior. Dispone de aislamiento acústico de 20 dB y rotura del puente térmico en marco. Medidas: 79 x 200 cm (ancho x alto). Incluye tapajuntas, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E.</p>					
	Perfil derecho	2				2.00

MEDICIONES

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
DEP03D3	<p>ud Partida alzada a justificar</p> <p>Partida alzada a justificar para dotar al cuarto de almacenamiento y alojamiento de sistemas de filtrado, de electricidad, iluminación y demás complementos que lo hagan en su totalidad apto para su uso.</p>					2.00
						1.00
DEP04	PANELES FOTOVOLTAICOS					
DEP04A	<p>u Módulo fotovoltaico para integración en estructura ligera</p> <p>Módulo solar fotovoltaico de células monocristalinas PERC o similar, para integración en estructura ligera, potencia máxima (Wp) 455 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 41,82 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 10,88 A, intensidad de cortocircuito (Isc) 11,41 A, tensión en circuito abierto (Voc) 49,85 V, eficiencia 20,4 %, Cuenta con unas dimensiones 2112x1052x35 mm, peso 25 kg, y garantía de 25 años. Incluye material de conexionado eléctrico, instalación, soporte, montaje y sujeción con ganchos.</p>					16.00
DEP04B	<p>u Inversor fotovoltaico</p> <p>Inversor monofásico de potencia máxima de entrada 12 kW o similar, con voltaje de entrada máximo 600 Vcc, rango de voltaje de entrada de 160 a 500 Vcc, potencia nominal de salida 8 kW, potencia máxima de salida 8 kVA, eficiencia máxima 97,2%, peso 10,8 kg, con comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485. Se incluyen accesorios necesarios e instalación en el sistema.</p>					1.00
DEP04C	<p>u Acumulador de energía eléctrica</p> <p>Batería de ferrosulfato de litio (LiFePo) libre de cobalto y tensión de trabajo 51,2 V o similar, con capacidad de almacenamiento flexible de 2,56 kW/h a 25,6 kW/h, dimensiones 650x260x185 mm, peso 30 kg, posibilidad de conexión de hasta 10 baterías en serie, con sistema BMS y display para visualización del estado de carga. Se incluyen accesorios necesarios e instalación en el sistema.</p>					5.00
DEP04D	<p>m Instalación transporte energía producida</p> <p>Instalación de transporte de energía eléctrica producto de la energía solar fotovoltaica, mediante cables unifilares de 6 mm² y canaleta, hasta punto de consumo. Se incluyen accesorios necesarios.</p>					20.00
DEP05	DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES					
DEP05A	EXCAVACIÓN DE TIERRAS					
DEP05A1	<p>m³ Excavación mecánica a cielo abierto terreno compacto.</p> <p>Excavación mecánica a cielo abierto en terreno compacto, con carga sobre camión, sin transporte.</p>					121.50
	Zona de estacionamiento					121.50
DEP05A2	<p>m² Compactado superficial tierras, compactador mecánico.</p> <p>Compactado superficial de tierras con apisonadora mecánica manual para posterior ejecución del firme.</p>					530.00
	Zona de estacionamiento					530.00

MEDICIONES

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
DEP05B SUBBASES GRANULARES						
DEP05B1	m³ Sub-base granular de zahorra artificial. Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado y apisonado con rulo compactador.					
	Zona de estacionamiento					105.00
	Vía circulación ente fincas					5.40
						<hr/> 110.40
DEP06C MEZCLAS ASFÁLTICAS						
DEP06C1	m² Riego de imprimación con emulsión ECR-1 (1,2 kg/m²) Riego de imprimación realizado, incluso aportación de arena (3 tn por tn de riego), extendido.					
	Zona de estacionamiento					530.00
	Vía circulación entre fincas					27.00
						<hr/> 557.00
DEP06C2	t Mezcla asfáltica en caliente, AC 16 surf D (antiguo D-12) Mezcla asfáltica en caliente, AC 16 surf D (antiguo D-12), extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a obra. Densidad media = 2,40 tm/m ³ .					
	Zona de estacionamiento					63.00
	Vía circulación entre vías					3.24
						<hr/> 66.24
DEP06D SEÑALIZACIÓN VIAL						
DEP06D1	m Señaliz. horiz. c/raja blanca a=0,10 m, no reflectante Señalización horizontal con raya blanca de 0,10 m de ancho, no reflectante, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.					
	Aparcamiento	5	6.00			30.00
	Señal horizontal	1	27.00			27.00
						<hr/> 57.00
DEP06D2	m Señaliz. horiz. c/raja amarilla a=0,15 m, no reflectante Señalización horizontal con raya amarilla de 0,15 m de ancho, no reflectante, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.					
	Zona carga y descarga		90.00			90.00
						<hr/> 90.00
DEP06 GESTIÓN DE RESIDUOS						
DEP06A	ud Partida Gestión de Residuos según Anejo N°12					
						<hr/> 1.00
DEP07 SEGURIDAD Y SALUD						
DEP07A PROTECCIONES INDIVIDUALES						
DEP06AA PROTECCIÓN EN LA CABEZA						
E38AA0370	ud Casco seguridad SH 6, Würth, homologado. Casco seguridad SH 6, con marcado CE, Würth.					
						<hr/> 15.00
E38AA0310	ud Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth, homologado. Mascarilla FFP2 autofiltrante, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE, Würth.					
						<hr/> 15.00
E38AA0320	ud Mascarilla FFP3 autofiltrante, Würth, homologado. Mascarilla FFP3 autofiltrante, protección contra partículas sólidas y líquidas de alta toxicidad, con marcado CE, Würth.					
						<hr/> 15.00

MEDICIONES

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
E38AF0322	ud Protectores auditivos con arnés a la nuca, homologado. Protectores auditivos con arnés a la nuca, con marcado CE.					4.00
E38AF0422	ud Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro ó coloreado, homologadas. Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro ó coloreado, con marcado CE.					5.00
E38AF0423	ud Gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas, homologadas. Gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas, con marcado CE.					5.00
DEP06AB	PROTECCIÓN PARA MANOS Y BRAZOS					
E38AB0200	ud Guantes protección nitrilo amarillo, Würth. Guantes protección nitrilo amarillo, Würth, con marcado CE.					15.00
E38AB0230	ud Guantes protección nitrilo azul, Würth. Guantes protección nitrilo azul, Würth.					15.00
DEP06AC	PROTECCIÓN PARA PIERNAS Y PIES					
E38AC0110	ud Botas S3 marrón, Würth. Botas S3 marrón S3 (par), con puntera y plantilla metálica, con marcado CE, Würth.					15.00
DEP06AD	PROTECCIÓN PARA EL CUERPO					
E38AD0060	ud Mono algodón azulina doble cremallera, puño elástico. Mono algodón azulina doble cremallera, puño elástico. CE.					4.00
E38AD0070	ud Traje antiagua chaqueta/pantalón PVC, amarillo/verde. Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde CE.					4.00
E38BD0010	ud Cinturón de seguridad de sujeción. Cinturón antilumbago, velcro, norma R.D. 1407.					15.00
E38AD0050	ud Cinturón encofrador c/bolsa cuero. Cinturón encofrador con bolsa de cuero.					2.00
E38AD0020	ud Cinturón antilumbago, hebillas. Cinturón antilumbago, hebillas, norma R. D.1407.					3.00
E38CC0020	ud Chaleco reflectante. Chaleco reflectante.					15.00

MEDICIONES

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
DEP06AE PROTECCIÓN ANTICAÍDAS						
E38AE0110	ud Arnés de seguridad para riesgo de caída, Würth. Arnés de seguridad para trabajos en alturas donde con riesgo de caída, con marcado CE, Würth.					2.00
E38AE0130	ud Arnés de seguridad para trabajos en suspensión, Würth. Arnés de seguridad especial para trabajos en suspensión, sentados y semi-sentados, con marcado CE, Würth.					1.00
DEP07B PROTECCIONES COLECTIVAS						
DEP06BA MALLAS Y REDES						
E38BA0320	ud Protección de andamio con malla tupida de tejido plástico, incluso p.p.de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. Protección de andamio con malla tupida de tejido plástico, incluso p.p.de cuerdas de sujeción, homologado.					2.00
DEP06BB VALLAS Y BARANDILLAS						
E38BB0010	ud Valla metálica amarilla de 2,50x1 m. Valla metálica amarilla de 2,50x1 m.					15.00
E38BB0020	ud Valla metál. amarilla 2.5x1 m, c/chapa p/letrero. Valla metálica amarilla de 2.5x1 m, con chapa para letrero de 40x20 cm.					10.00
DEP06BC PROTECCIÓN DE INCENDIOS						
E38BC0370	ud Extintor de polvo seco BCE de 6 Kg de capacidad, cargado, instalado. Extintor de polvo seco BCE de 6 Kg de capacidad, homologado.					2.00
E38BC0380	ud Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg de capacidad, cargado, instalado. Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg de capacidad.					2.00
DEP07C SEÑALIZACIONES						
DEP06CA SEÑALES Y CARTELES						
E38CA0040	ud Señal stop-paso, con manguito. Señal stop-paso, con manguito.					6.00
E38CA0050	ud Señal, triángulo peligro. Señal, triángulo de peligro.					6.00
E38CA0030	ud Señal cartel obras, PVC, 45x30 cm. Señal de cartel de obras, PVC, 45x30 cm.					6.00
E38CA0020	ud Señal obligatoriedad, prohibición y peligro. Señal de obligatoriedad, prohibición y peligro p/señaliz.provisional,PVC, D=30.					6.00

MEDICIONES

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
DEP06CB	BALIZAS					
E38CB0020	m Cinta bicolor rojo-blanco, balizamiento Cinta bicolor rojo-blanco, de balizamiento, en rollos de 250 m.					400.00
E38CB0030	m Cinta señalización líneas eléctricas Cinta señalización líneas eléctricas de 15 cm en rollos de 250 m.					40.00
E38CB0050	ud Lámpara intermitente p/señaliz. obras Lámpara intermitente p/señalización de obras i/pilas y soporte metálico.					5.00
E38CB0060	ud Cono de señalización reflectante 50 cm Cono de señalización reflectante 50 cm.					40.00
DEP07D	INSTALACIONES PROVISIONALES					
DEP06DA	CASSETAS					
E38DA0060	mes Alquiler, caseta tipo vestuario o comedor, 6,0 x 2,4 x 2,4 m. Alquiler mensual de caseta tipo vestuario o comedor de 6,0 x 2,4 x 2,4 m.					4.00
E38DA0070	mes Alquiler, caseta tipo sanitaria, 4,0 x 2,4 x 2,4 m. Alquiler mensual de caseta tipo sanitaria de 4,0 x 2,4 x 2,4 m.					4.00
E38DA0090	ud Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.					2.00
DEP06DB	EQUIPAMIENTO PARA CASSETAS					
E38DB0040	ud Taquilla metál. inicial 1,8x0,3x0,5 mm, p/5 obreros. Taquilla metálica inicial 1800x300x500 mm, para 4 obreros.					3.00
E38DB0010	ud Inodoro p/adaptar a caseta obra. Inodoro para adaptar a caseta provisional de obra.					1.00
E38DB0030	ud Lavabo o fregadero p/adaptar a caseta obra. Lavabo o fregadero para adaptar a caseta provisional de obra.					1.00
DEP07E	PRIMEROS AUXILIOS					
E38E0010	ud Botiquín metál. tipo maletín c/contenido. Botiquín metálico tipo maletín preparado para colgar en pared, con contenido.					2.00
E38F0020	ud Material sanitario para equipamiento y reposición de botiquines. Material sanitario para equipamiento y reposición de botiquines.					2.00

CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP01		ACTUACIONES PREVIAS	
DEP01A	m ²	Retirada de capa de protección de zahorra en cubierta plana Retirada de capa de protección formada por 10 cm de espesor de grava en cubierta plana, con medios manuales, y carga manual sobre contenedor.	1.45
			UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
DEP01B	m ²	Desbroce y limpieza medios mecánicos. Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte.	2.41
			DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP02		DEPÓSITO	
DEP02A		ORDENACIÓN HIDRÁULICA	
DEP02AA		EJECUCIÓN DE ZANJAS	
D02C0030	m ³	Excav. manual en zanjas terreno compacto. Excavación manual en zanjas en terreno compacto, hasta una profundidad de 1,50 m, con extracción de tierras al borde.	35.92
		TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D02D0040	m ³	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.	25.91
		VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
A06C0200	m ³	Relleno de zanjas con materiales seleccionados procedentes de la excavación Relleno de zanjas compactado por capas de 30 cm de espesor al proctor modificado del 95 %, con productos procedentes de las mismas, incluso riego y aportación de fino.	5.92
		CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
A06C0220	m ³	Relleno de zanjas con materiales seleccionados procedentes de la excavación, sin compactar Relleno de zanjas, con productos procedentes de las mismas, incluso riego y aportación de finos.	5.72
		CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
A06C0240	m ³	Relleno de zanjas con material natural Relleno de zanjas con material natural, compactado por capas de 30 cm de espesor al proctor modificado del 100 %, incluso extendido, refino y riego.	22.21
		VEINTIDÓS EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	
DEP02AB		CONDUCCIONES Y ACCESORIOS	
DEP02AB1	m	Desmontaje de conducción Desmontaje de conducción, de cualquier clase de material y sección, con medios manuales, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación. Posible recuperación del material para su posterior ubicación en otro emplazamiento, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje y la recuperación de los accesorios, de las piezas especiales y de los sistemas de sujeción.	4.48
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
DEP02AB2	m	Tubería fundición dúctil, ø 150 mm Tubería fundición dúctil, ø 150 mm. Clase C-40, de 20 atm. de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales, grapas, etc., colocada y probada.	58.31
		CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
DEP02AB3	m	Tubería fundición dúctil, ø 110 mm Tubería fundición dúctil, ø 110 mm. Clase C-25, de 20 atm. de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales, grapas, etc., colocada y probada.	41.98
		CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
DEP02AB4	ud	Pieza en T de fundición dúctil, ø 150 mm Pieza en T de fundición dúctil, ø 150 mm, 3 bridas, P. N. 16, colocada y probada.	147.04
		CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP02AB5	ud	Codo de 90°, de fundición dúctil, ø 150 mm Codo de 90°, de fundición dúctil centrífuga, ø 150 mm., 2 bridas. Instalado y probado.	157.59
			CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
DEP02AB6	ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, ø 150 mm Válvula de compuerta de cierre elástico en red general de abastecimiento, ø 150 mm y PN-16 atm, incluso bridas-enchufes de unión y piezas especiales. Instalada y probada.	653.54
			SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
DEP02AB7	ud	Manguito de fundición dúctil, ø 150 mm Manguito de fundición dúctil ø 150 mm., longitud 500 mm., dos bridas. Instalado y probado.	138.94
			CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
DEP02AB8	ud	Caudalímetro, ø 150 mm Caudalímetro de ø 150 mm, homologado, instalado y probado s/NTE/IFF-17 y normas de la compañía suministradora. Instalado y probado.	1,578.73
			MIL QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
DEP02AB9	ud	Filtro de malla metálico en "Y", brida cazapiedras, ø 150 mm Filtro de malla metálico en "Y", brida cazapiedras, ø 150 mm, PN 16, cuerpo de filtro en acero al carbono, recubierto con pintura en polvo Epoxi-Poliéster interna y externamente. Malla inox. AISI 304 con perforaciones de 4 mm. Dispone de purga rosca hembra en la parte inferior para el drenaje del mismo antes de desmontar. Instalado y probado.	675.37
			SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
DEP02AB10	ud	Pieza en T de fundición dúctil, con reducción, ø 150 mm / 90 mm Pieza en T de fundición dúctil, con reducción, ø 150 mm / 90 mm, 3 escuchas con junta elastomérica, P. N. 16. Instalada y probada.	228.83
			DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
DEP02AB11	ud	Cono de reducción concéntrico de fundición dúctil, ø 150 mm / 110 mm Cono de reducción concéntrico de fundición dúctil con dos bridas, ø 150 mm / 110 mm. Instalado y probado.	103.53
			CIENTO TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
DEP02AB12	ud	Codo de 90°, de fundición dúctil, ø 110 mm Codo de 90°, de fundición dúctil centrífuga, ø 110 mm., 2 bridas. Instalado y probado.	94.53
			NOVENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
DEP02AB13	ud	Manguito de fundición dúctil, ø 110 mm Manguito de fundición dúctil ø 110 mm., longitud 500 mm., dos bridas. Instalado y probado.	102.72
			CIENTO DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP02AB14	ud	Codo de ángulo variable, de fundición dúctil, ø 150 mm Codo de ángulo variable, de fundición dúctil, ø 150 mm, con 2 bridas. Instalado y probado.	50.60
DEP02AB15	m³	Dado de hormigón para conducción FD Dado de hormigón para conducción FD, con Hormigón en Masa HM-25/B/20/I, con encofrado y desencofrado. Incluye instalación y accesorios.	CINCUENTA EUROS con SESENTA CÉNTIMOS 180.69
DEP02B		IMPERMEABILIZACIONES	CIENTO OCHENTA EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
DEP02B1	m²	Limpieza y desinfección química en depósitos Limpieza y desinfección química en depósitos mediante hipoclorito sódico e hidrolimpiadora portátil. Limpieza a fondo de paredes, eliminación de incrustaciones, empleando agua a presión y cepillos duros. Se podrá emplear hipoclorito, lejía apta para la desinfección del agua de consumo humano o similar, debiendo cumplir las exigencias establecidas para las sustancias para tratamiento de potabilización del agua de consumo humano.	2.23
DEP02B2	m²	Geotextil no tejido Danofelt PY 300 Geotextil no tejido, fabricado a base de fibra corta de poliéster de 300 (+10%;-20%) g/m², ligado mecánicamente mediante agujeteado sin aplicación de ligantes químicos, presiones o calor. Incluye colocación y accesorios.	DOS EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS 5.97
DEP02B3	m²	Lámina DANOPOL DW H 1.2, a base de PVC Lámina DANOPOL DW H 1.2, a base de PVC plastificado para impermeabilización de depósitos de agua potable. La superficie del soporte base deberá ser resistente, uniforme, lisa, estar limpia, seca y carecer de cuerpos extraños. Soldadura de los solapos con máquina de aire caliente y rodillo de presión. Unión entre láminas mediante soldadura termoplástica, con soldador de aire caliente. Los solapes serán como mínimo de 5 cm, y la soldadura de la lámina inferior con la superior será al menos de 4 cm. Perímetro vertical y horizontal mediante empleo de pletinas colaminadas fijadas mecánicamente al soporte para soldar después sobre su superficie la lámina impermeabilizante. Se incluye sellado de perfil con masilla de poliuretano ELASTYDAN 40 PU Gris u otra equivalente, nunca en contacto con la lámina o el agua contenida en el depósito. Se incluye instalación y accesorios.	CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS 13.83
DEP02C		PINTURAS	TRECE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
DEP02C1	m²	Pintura plástica lisa, semimate, bl. ext., EMULDIS FACHADAS Pintura plástica, con buen comportamiento al agua de lluvia, de acabado semimate, EMULDIS FACHADAS o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, para la protección y decoración de fachadas, color blanco, incluso limpieza del soporte e imprimación con Primario Cinolite. Incluye aplicación.	9.46
DEP02C2	m²	Pintura acrílica con fibras de vidrio para cubiertas SikaFill 200 Fibras, Gris, Pintura acrílica con fibras de vidrio para impermeabilización de cubiertas visibles y protección de pareces medianeras. Incluye aplicación en forjado y accesorios.	NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS 6.13
DEP02C3	m²	Esmalte sintético azul marino Esmalte sintético azul marino basado en tecnología de altos sólidos, de secado rápido y uso universal. Muy brillante y elástico, con una excelente estabilidad de color y brillo, y una gran resistencia al rayado. Muy buena nivelación y cubrición de cantos. Resistente a la intemperie, grasas, lavados, etc. Incluye aplicación.	SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS 5.89
			CINCO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP02D CARTELERÍA			
DEP02D1		Cartelería exterior en metacrilato Cartelería exterior de metacrilato, diseñada con el logo municipal, logo empresa gestora y otros detalles, con dimensiones de 30 x 20 cm. Resistente a los impactos, intemperie, inclemencias climáticas y los rayos ultravioleta, causantes del amarilleo y pérdida de color de los carteles tradicionales. Instalación y accesorios incluidos.	49.33
			CUARENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
DEP02D2		Etiqueta señalización e identificación de conducciones Etiqueta para la señalización e identificación de las conducciones de entrada y salida, formadas por una película de material plástico recilado, capaz de soportar inclemencias meteorológicas y rayos UV. Dimensiones 10 x 4 cm, y contará en su parte posterior con una banda adhesiva para situarla sobre la conducción a señalizar. Se incluye colocación.	2.44
			DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
DEP02E FILTRACIÓN			
DEP02E1	ud	Filtro bobinado de poliéster reforzado con fibra de vidrio Filtro bobinado de poliéster reforzado con fibra de vidrio tipo Kripsol o similar (para un caudal de 93,2 m ³ /h) para 1,2 metros de lecho filtrante con placa y crepinas. Válvula de purga de aire, manómetro de presión de filtro, colectores en parrilla, desagüe para agua y otro para arena, entrada y salida principal con brida loca de fundición DN 160, presión admisible de 6 bar y temperatura máxima de trabajo de 60 °C. Velocidad de filtración de 20 m ³ /h/m ² . Medidas aproximadas de 2350 mm de diámetro, altura 2800 mm. Incluida boca lateral circular de 400 mm y 6 bar de presión. Apto para consumo humano. Incluye instalación.	33,335.16
			TREINTA Y TRES MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS
DEP02E2	ud	Sistema de batería de llaves manuales y tubería para filtro de PRFV Sistema de batería de llaves manuales y tubería para filtro de PRFV de 1,2 m de lecho filtrante y diámetro 2,35 m, según planos de proyecto, completamente montada, para un diámetro de 160 mm, compuesta por 5 válvulas de mariposa y tubería de 160 mm de fundición para una presión de trabajo de 6 bar, panel de manómetros con grifos, toma de muestra de agua, soportes y tornillería en acero inoxidable AISI 316. Incluye instalación.	3,911.77
			TRES MIL NOVECIENTOS ONCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
DEP02E3	ud	Relleno de material filtrante Relleno de material filtrante, para filtro de 2350 mm de diámetro y 2800 mm de altura, incluyendo 7150 kg de sílex 0,4 - 0,8 mm y 650 Kg de sílex 1 - 2 mm. Suministrado en sacos de 25 Kg. Incluye colocación.	3,366.60
			TRES MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
DEP02E4	ud	Bomba centrífuga autoaspirante Bomba centrífuga autoaspirante tipo KAN610B o similar, potencia nominal de 6,5 HP, potencia absorbida 5,75 KW, DN 90. Prefiltro en termoplástico inyectado de gran capacidad (14 litros), conjunto hidráulico en noryl con carga de F.V., palomillas abatibles con espárragos en acero inoxidable, turbina, disosor y cuerpo de unión en noryl con carga de F.V. Motor con protección IP-55, aislamiento clase F, 50 Hz, 2850 rpm, sello mecánico AISI 316. Incluso piezas especiales para unión a tubería de FD o PVC. Incluye instalación y prueba. Se incluye conexión eléctrica y accesorios en el cuadro eléctrico.	1,233.00
			MIL DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP02F		OTROS	
DEP02F1	ud	Mosquitera Mosquitera fija de 600 mm de anchura y 300 mm de altura, formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos, colocada con fijaciones mecánicas en la cara exterior de la carpintería. Incluso sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra.	11.27
DEP02F2	ud	Sistema de intrusión Sistema de intrusión, formado por Central híbrida VESTA de hasta 320 zonas, Teclado vía radio VESTA. Detector PIR vía radio VESTA by Climax, Contacto magnético vía radio VESTA by Climax, Sirena de exterior vía radio VESTA. Incluye mano de obra, instalación y accesorios.	ONCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS 1,267.26
DEP02F3	ud	Sistema videovigilancia Sistema de videovigilancia, formado por NVR IP Dahua de 8 canales 4K/8MP, Disco Duro 1TB, Cámara bullet IP, Cable UTP CAT6. Incluye mano de obra, instalación y accesorios.	MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS 2,087.44
DEP02F4	ud	Partida alzada a justificar Partida alzada a justificar por singularidades y situación interior y exterior del depósito, posibles reparaciones, limpieza final de obra...	DOS MIL OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 9,139.52
			NUEVE MIL CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP03		ALMACÉN	
DEP03A		CIMENTACIÓN	
DEP03A1	m ³	Excav. mecánica en terreno compacto Excavación mecánica a cielo abierto en terreno compacto, con carga sobre camión, sin transporte.	3.99
DEP03A2	m ²	Hormigón masa limpieza fck 15 N/mm², e=10 cm Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=15 N/mm ² , de 10 cm de espesor medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.	TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 12.27
DEP03A3	m ²	Encofrado y desencofrado de zapatas. Encofrado y desencofrado de zapatas.	DOCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS 21.07
DEP03A4	kg	Acero corrugado ø 12 mm, B 500 S, elaborado y colocado. Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado, con parte proporcional de despuntes.	VEINTIÚN EUROS con SIETE CÉNTIMOS 1.44
DEP03A5	m ³	Horm.HA-25/B/20/IIIa p/ armar en zapatas . Hormigón para armar en zapatas aisladas, HA-25/B/20/IIIa, incluso elaboración, vertido, vibrado y curado, s/Código Estructural y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 110.26
			CIENTO DIEZ EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS
DEP03B		ESTRUCTURA	
DEP03B1	kg	Perfil laminado HEB 160, acero S 275 JR Perfil laminado HEB 160, acero S 275 JR, elaborado y colocado en pilares con uniones soldadas en obra, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.	3.31
DEP03B2	kg	Perfil laminado en caliente, UPE 160 mm, doble en cajón soldado, acero S 275 JR Perfil laminado en caliente, UPE 160 mm, doble en cajón soldado, acero S 275 JR, elaborado y colocado en vigas con uniones soldadas en obra, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.	TRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS 3.99
DEP03B3	kg	Perfil laminado en caliente, UPE 120 mm, doble en cajón soldado, acero S 275 JR Perfil laminado en caliente, UPE 120 mm, doble en cajón soldado, acero S 275 JR, elaborado y colocado en vigas con uniones soldadas en obra, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.	TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 3.88
DEP03B4	ud	Placa anclaje acero S 275 JR 400x400x20mm Placa de anclaje para cimentación realizada con chapa de acero laminado S 275 JR, de dimensiones 400x400x20 mm con cuatro patillas de acero corrugado B 400 S de D=20 mm y 50 cm de longitud, soldadas, incluso taladro central de D=50 mm, elaboración, montaje, p.p. piezas especiales, colocada y nivelada, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.	TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS 55.10
			CINCUENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP03C		ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS DE FACHADA	
DEP03C1	m ²	Cubierta panel sandwich con aislamiento Cubierta realizada con panel sandwich formado por dos capas de chapa con la cara exterior en acero perlado en color rojo y la cara interior en color blanco. Con aislamiento de ploriuretano (PUR) y poli-isocianurato (PIR), con un espesor total de 60 mm, incluso p.p. de elementos de anclaje, fijación, solapes. Instalada, s/NTE QTG-8.	47.77
			CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
DEP03C2	m ²	Cerramiento panel sandwich para fachada con aislamiento Cerramiento realizado con panel sandwich formado por dos capas de chapa con la caras lisas en color blanco. Cuenta con aislamiento de ploriuretano (PUR) y poli-isocianurato (PIR). Los paneles quedan unidos por la junta machihembrada, dando lugar a una superficie lisa y hermética. El diseño de la junta facilita que las fijaciones queden ocultas, por lo que no es necesario el uso de perfil tapajuntas. Cuenta con un espesor total de 60 mm, incluso p.p. de elementos de anclaje, fijación, solapes. Instalada, s/NTE QTG-8.	45.58
			CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
DEP03C3	m ²	Pavimento continuo hormigón HM-25/B/20/I, 10 cm espesor Pavimento continuo realizado con hormigón HM-25/B/20/I, de 10 cm de espesor, incluso vertido, extendido, formación de maestras, juntas de dilatación y relleno de las mismas con betún asfáltico, acabado al fratás.	15.76
			QUINCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
DEP03D		OTROS	
DEP03D1	ud	Ventana aluminio ARTENS blanca corredera de 120x120cm Ventana de aluminio con 2 hojas de apertura corredera sin ruptura de puente térmico o similar, con perfil de 60 mm de espesor en color blanco, vidrio Climalit con acabado transparente y doble acristalamiento de 16 mm 4/8/4. Medidas: 120 x 120 cm (ancho x alto). Incluye tapajuntas, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E.	223.79
			DOSCIENTOS VEINTITRÉS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
DEP03D2	ud	Puerta de servicio derecha blanco/blanco de 200x79 cm Puerta auxiliar fabricada con una hoja de acero electrocincado con acabado lacado blanco o similar, con 2 bisagras de acero de color negro y un marco de acero, sentido de apertura a la derecha y cerradura de un punto con cilindros y tirador interior. Dispone de aislamiento acústico de 20 dB y rotura del puente térmico en marco. Medidas: 79 x 200 cm (ancho x alto). Incluye tapajuntas, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E.	170.37
			CIENTO SETENTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
DEP03D3	ud	Partida alzada a justificar Partida alzada a justificar para dotar al cuarto de almacenamiento y alojamiento de sistemas de filtrado, de electricidad, iluminación y demás complementos que lo hagan en su totalidad apto para su uso.	3,744.00
			TRES MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP04		PANELES FOTOVOLTAICOS	
DEP04A	u	Módulo fotovoltaico para integración en estructura ligera Módulo solar fotovoltaico de células monocristalinas PERC o similar, para integración en estructura ligera, potencia máxima (Wp) 455 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 41,82 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 10,88 A, intensidad de cortocircuito (Isc) 11,41 A, tensión en circuito abierto (Voc) 49,85 V, eficiencia 20,4 %. Cuenta con unas dimensiones 2112x1052x35 mm, peso 25 kg, y garantía de 25 años. Incluye material de conexionado eléctrico, instalación, soporte, montaje y sujeción con ganchos.	411.00
DEP04B	u	Inversor fotovoltaico Inversor monofásico de potencia máxima de entrada 12 kW o similar, con voltaje de entrada máximo 600 Vcc, rango de voltaje de entrada de 160 a 500 Vcc, potencia nominal de salida 8 kW, potencia máxima de salida 8 kVA, eficiencia máxima 97,2%, peso 10,8 kg, con comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485. Se incluyen accesorios necesarios e instalación en el sistema.	CUATROCIENTOS ONCE EUROS 2,079.96
DEP04C	u	Acumulador de energía eléctrica Batería de ferrofosfato de litio (LiFePo) libre de cobalto y tensión de trabajo 51,2 V o similar, con capacidad de almacenamiento flexible de 2,56 kW/h a 25,6 kW/h, dimensiones 650x260x185 mm, peso 30 kg, posibilidad de conexión de hasta 10 baterías en serie, con sistema BMS y display para visualización del estado de carga. Se incluyen accesorios necesarios e instalación en el sistema.	DOS MIL SETENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS 1,507.33
DEP04D	m	Instalación transporte energía producida Instalación de transporte de energía eléctrica producto de la energía solar fotovoltaica, mediante cables unifilares de 6 mm ² y canaleta, hasta punto de consumo. Se incluyen accesorios necesarios.	MIL QUINIENTOS SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS 19.88
			DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP05		DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES	
DEP05A		EXCAVACIÓN DE TIERRAS	
DEP05A1	m ³	Excavación mecánica a cielo abierto terreno compacto. Excavación mecánica a cielo abierto en terreno compacto, con carga sobre camión, sin transporte.	3.99
DEP05A2	m ²	Compactado superficial tierras, compactador mecánico. Compactado superficial de tierras con apisonadora mecánica manual para posterior ejecución del firme.	1.06
		TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
		UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
DEP05B		SUBBASES GRANULARES	
DEP05B1	m ³	Sub-base granular de zahorra artificial. Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado y apisonado con rulo compactador.	30.47
		TREINTA EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
DEP06C		MEZCLAS ASFÁLTICAS	
DEP06C1	m ²	Riego de imprimación con emulsión ECR-1 (1,2 kg/m ²) Riego de imprimación realizado, incluso aportación de arena (3 tn por tn de riego), extendido.	1.45
DEP06C2	t	Mezcla asfáltica en caliente, AC 16 surf D (antiguo D-12) Mezcla asfáltica en caliente, AC 16 surf D (antiguo D-12), extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a obra. Densidad media = 2,40 tm/m ³ .	79.76
		UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
		SETENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
DEP06D		SEÑALIZACIÓN VIAL	
DEP06D1	m	Señaliz. horiz. c/raja blanca a=0,10 m, no reflectante Señalización horizontal con raya blanca de 0,10 m de ancho, no reflectante, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	0.85
DEP06D2	m	Señaliz. horiz. c/raja amarilla a=0,15 m, no reflectante Señalización horizontal con raya amarilla de 0,15 m de ancho, no reflectante, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	1.07
		CERO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
		UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP06		GESTIÓN DE RESIDUOS	
DEP06A	ud	Partida Gestión de Residuos según Anejo N°12	725.58

SETECIENTOS VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP07		SEGURIDAD Y SALUD	
DEP07A		PROTECCIONES INDIVIDUALES	
DEP06AA		PROTECCIÓN EN LA CABEZA	
E38AA0370	ud	Casco seguridad SH 6, Würth, homologado. Casco seguridad SH 6, con marcado CE, Würth.	18.69
E38AA0310	ud	Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth, homologado. Mascarilla FFP2 autofiltrante, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE, Würth.	8.41
E38AA0320	ud	Mascarilla FFP3 autofiltrante, Würth, homologado. Mascarilla FFP3 autofiltrante, protección contra partículas sólidas y líquidas de alta toxicidad, con marcado CE, Würth.	21.13
E38AF0322	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, homologado. Protectores auditivos con arnés a la nuca, con marcado CE.	3.15
E38AF0422	ud	Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro ó coloreado, homologadas. Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro ó coloreado, con marcado CE.	4.18
E38AF0423	ud	Gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas, homologadas. Gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas, con marcado CE.	3.15
			TRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS
DEP06AB		PROTECCIÓN PARA MANOS Y BRAZOS	
E38AB0200	ud	Guantes protección nitrilo amarillo, Würth. Guantes protección nitrilo amarillo, Würth, con marcado CE.	7.05
E38AB0230	ud	Guantes protección nitrilo azul, Würth. Guantes protección nitrilo azul, Würth.	13.15
			TRECE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS
DEP06AC		PROTECCIÓN PARA PIERNAS Y PIES	
E38AC0110	ud	Botas S3 marrón, Würth. Botas S3 marrón S3 (par), con puntera y plantilla metálica, con marcado CE, Würth.	88.22
			OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS
DEP06AD		PROTECCIÓN PARA EL CUERPO	
E38AD0060	ud	Mono algodón azulina doble cremallera, puño elástico. Mono algodón azulina doble cremallera, puño elástico. CE.	16.12
E38AD0070	ud	Traje antiagua chaqueta/pantalón PVC, amarillo/verde. Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde CE.	6.36
			SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E38BD0010	ud	Cinturón de seguridad de sujeción. Cinturón antilumbago, velcro, norma R.D. 1407.	4.52
E38AD0050	ud	Cinturón encofrador c/bolsa cuero. Cinturón encofrador con bolsa de cuero.	CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS 19.66
E38AD0020	ud	Cinturón antilumbago, hebillas. Cinturón antilumbago, hebillas, norma R. D.1407.	DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS 13.84
E38CC0020	ud	Chaleco reflectante. Chaleco reflectante.	TRECE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 6.23
			SEIS EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS
DEP06AE		PROTECCIÓN ANTICAÍDAS	
E38AE0110	ud	Arnés de seguridad para riesgo de caída, Würth. Arnés de seguridad para trabajos en alturas donde con riesgo de caída, con marcado CE, Würth.	276.49
E38AE0130	ud	Arnés de seguridad para trabajos en suspensión, Würth. Arnés de seguridad especial para trabajos en suspensión, sentados y semi-sentados, con marcado CE, Würth.	DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 628.68
			SEISCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
DEP07B		PROTECCIONES COLECTIVAS	
DEP06BA		MALLAS Y REDES	
E38BA0320	ud	Protección de andamio con malla tupida de tejido plástico, incluso p.p.de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. Protección de andamio con malla tupida de tejido plástico, incluso p.p.de cuerdas de sujeción, homologado.	3.15
			TRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS
DEP06BB		VALLAS Y BARANDILLAS	
E38BB0010	ud	Valla metálica amarilla de 2,50x1 m. Valla metálica amarilla de 2,50x1 m.	46.49
E38BB0020	ud	Valla metál. amarilla 2.5x1 m, c/chapa p/letrero. Valla metálica amarilla de 2.5x1 m, con chapa para letrero de 40x20 cm.	CUARENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 47.63
			CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1


REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP06BC PROTECCIÓN DE INCENDIOS			
E38BC0370	ud	Extintor de polvo seco BCE de 6 Kg de capacidad, cargado, instalado. Extintor de polvo seco BCE de 6 Kg de capacidad, homologado.	24.80
E38BC0380	ud	Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg de capacidad, cargado, instalado. Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg de capacidad.	27.88
			VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
			VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
DEP07C SEÑALIZACIONES			
DEP06CA SEÑALES Y CARTELES			
E38CA0040	ud	Señal stop-paso, con manguito. Señal stop-paso, con manguito.	8.42
E38CA0050	ud	Señal, triángulo peligro. Señal, triángulo de peligro.	18.12
E38CA0030	ud	Señal cartel obras, PVC, 45x30 cm. Señal de cartel de obras, PVC, 45x30 cm.	4.37
E38CA0020	ud	Señal obligatoriedad, prohibición y peligro. Señal de obligatoriedad, prohibición y peligro p/señaliz.provisional,PVC, D=30.	2.50
			CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
			DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
DEP06CB BALIZAS			
E38CB0020	m	Cinta bicolor rojo-blanco, balizamiento Cinta bicolor rojo-blanco, de balizamiento, en rollos de 250 m.	0.09
E38CB0030	m	Cinta señalización líneas eléctricas Cinta señalización líneas eléctricas de 15 cm en rollos de 250 m.	0.14
E38CB0050	ud	Lámpara intermitente p/señaliz. obras Lámpara intermitente p/señalización de obras i/pilas y soporte metálico.	27.72
E38CB0060	ud	Cono de señalización reflectante 50 cm Cono de señalización reflectante 50 cm.	10.80
			VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
			DIEZ EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
DEP07D INSTALACIONES PROVISIONALES			

CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP06DA CASETAS			
E38DA0060	mes	Alquiler, caseta tipo vestuario o comedor, 6,0 x 2,4 x 2,4 m. Alquiler mensual de caseta tipo vestuario o comedor de 6,0 x 2,4 x 2,4 m.	74.88
			SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
E38DA0070	mes	Alquiler, caseta tipo sanitaria, 4,0 x 2,4 x 2,4 m. Alquiler mensual de caseta tipo sanitaria de 4,0 x 2,4 x 2,4 m.	75.92
			SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
E38DA0090	ud	Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	232.28
			DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS
DEP06DB EQUIPAMIENTO PARA CASETAS			
E38DB0040	ud	Taquilla metál. inicial 1,8x0,3x0,5 mm, p/5 obreros. Taquilla metálica inicial 1800x300x500 mm, para 4 obreros.	192.40
			CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
E38DB0010	ud	Inodoro p/adaptar a caseta obra. Inodoro para adaptar a caseta provisional de obra.	456.39
			CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
E38DB0030	ud	Lavabo o fregadero p/adaptar a caseta obra. Lavabo o fregadero para adaptar a caseta provisional de obra.	179.39
			CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
DEP07E PRIMEROS AUXILIOS			
E38E0010	ud	Botiquín metál. tipo maletín c/contenido. Botiquín metálico tipo maletín preparado para colgar en pared, con contenido.	51.88
			CINCUENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
E38F0020	ud	Material sanitario para equipamiento y reposición de botiquines. Material sanitario para equipamiento y reposición de botiquines.	76.50
			SETENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS



Firmado digitalmente por
TABARES YLLADA VICTOR
ALFONSO - 45896451C
Fecha: 2022.09.03 11:24:55 +01'00'

CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

DEP01 ACTUACIONES PREVIAS

DEP01A	m ²	Retirada de capa de protección de zahorra en cubierta plana Retirada de capa de protección formada por 10 cm de espesor de grava en cubierta plana, con medios manuales, y carga manual sobre contenedor.		
			Mano de obra	1.39
			Suma la partida	1.39
			Costes indirectos 4%	0.06
			TOTAL PARTIDA	1.45
DEP01B	m ²	Desbroce y limpieza medios mecánicos. Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte.		
			Mano de obra	0.42
			Maquinaria	1.90
			Suma la partida	2.32
			Costes indirectos 4%	0.09
			TOTAL PARTIDA	2.41

CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP02		DEPÓSITO	
DEP02A		ORDENACIÓN HIDRÁULICA	
DEP02AA		EJECUCIÓN DE ZANJAS	
D02C0030	m ³	Excav. manual en zanjas terreno compacto. Excavación manual en zanjas en terreno compacto, hasta una profundidad de 1,50 m, con extracción de tierras al borde.	
		Mano de obra	12.50
		Maquinaria	22.04
		Suma la partida	34.54
		Costes indirectos 4%	1.38
		TOTAL PARTIDA	35.92
D02D0040	m ³	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.	
		Mano de obra	0.14
		Maquinaria	3.09
		Resto de obra y materiales	21.68
		Suma la partida	24.91
		Costes indirectos 4%	1.00
		TOTAL PARTIDA	25.91
A06C0200	m ³	Relleno de zanjas con materiales seleccionados procedentes de la excavación Relleno de zanjas compactado por capas de 30 cm de espesor al proctor modificado del 95 %, con productos procedentes de las mismas, incluso riego y aportación de fino.	
		Mano de obra	4.44
		Maquinaria	0.83
		Resto de obra y materiales	0.42
		Suma la partida	5.69
		Costes indirectos 4%	0.23
		TOTAL PARTIDA	5.92
A06C0220	m ³	Relleno de zanjas con materiales seleccionados procedentes de la excavación, sin compactar Relleno de zanjas, con productos procedentes de las mismas, incluso riego y aportación de finos.	
		Mano de obra	4.44
		Maquinaria	0.64
		Resto de obra y materiales	0.42
		Suma la partida	5.50
		Costes indirectos 4%	0.22
		TOTAL PARTIDA	5.72
A06C0240	m ³	Relleno de zanjas con material natural Relleno de zanjas con material natural, compactado por capas de 30 cm de espesor al proctor modificado del 100 %, incluso extendido, refino y riego.	
		Mano de obra	3.61
		Maquinaria	0.83
		Resto de obra y materiales	16.92
		Suma la partida	21.36
		Costes indirectos 4%	0.85
		TOTAL PARTIDA	22.21

CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP02AB		CONDUCCIONES Y ACCESORIOS	
DEP02AB1	m	Desmontaje de conducción Desmontaje de conducción, de cualquier clase de material y sección, con medios manuales, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación. Posible recuperación del material para su posterior ubicación en otro emplazamiento, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje y la recuperación de los accesorios, de las piezas especiales y de los sistemas de sujeción.	
			Mano de obra 4.31
			Suma la partida 4.31
			Costes indirectos 4% 0.17
			TOTAL PARTIDA 4.48
DEP02AB2	m	Tubería fundición dúctil, ø 150 mm Tubería fundición dúctil, ø 150 mm. Clase C-40, de 20 atm. de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales, grapas, etc., colocada y probada.	
			Mano de obra 8.63
			Resto de obra y materiales 47.44
			Suma la partida 56.07
			Costes indirectos 4% 2.24
			TOTAL PARTIDA 58.31
DEP02AB3	m	Tubería fundición dúctil, ø 110 mm Tubería fundición dúctil, ø 110 mm. Clase C-25, de 20 atm. de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales, grapas, etc., colocada y probada.	
			Mano de obra 8.63
			Resto de obra y materiales 31.74
			Suma la partida 40.37
			Costes indirectos 4% 1.61
			TOTAL PARTIDA 41.98
DEP02AB4	ud	Pieza en T de fundición dúctil, ø 150 mm Pieza en T de fundición dúctil, ø 150 mm, 3 bridas, P. N. 16, colocada y probada.	
			Mano de obra 8.63
			Resto de obra y materiales 132.75
			Suma la partida 141.38
			Costes indirectos 4% 5.66
			TOTAL PARTIDA 147.04
DEP02AB5	ud	Codo de 90°, de fundición dúctil, ø 150 mm Codo de 90°, de fundición dúctil centrifugada, ø 150 mm., 2 bridas. Instalado y probado.	
			Mano de obra 5.75
			Resto de obra y materiales 145.78
			Suma la partida 151.53
			Costes indirectos 4% 6.06
			TOTAL PARTIDA 157.59
DEP02AB6	ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, ø 150 mm Válvula de compuerta de cierre elástico en red general de abastecimiento, ø 150 mm y PN-16 atm, incluso bridas-enchufes de unión y piezas especiales. Instalada y probada.	
			Mano de obra 21.57
			Resto de obra y materiales 606.83
			Suma la partida 628.40
			Costes indirectos 4% 25.14
			TOTAL PARTIDA 653.54
DEP02AB7	ud	Manguito de fundición dúctil, ø 150 mm Manguito de fundición dúctil ø 150 mm., longitud 500 mm., dos bridas. Instalado y probado.	

CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			Mano de obra 5.75
			Resto de obra y materiales 127.85
			Suma la partida 133.60
			Costes indirectos 4% 5.34
			TOTAL PARTIDA 138.94
DEP02AB8	ud	Caudalímetro, ø 150 mm Caudalímetro de ø 150 mm, homologado, instalado y probado s/NTE/IFF-17 y normas de la compañía suministradora. Instalado y probado.	
			Mano de obra 23.01
			Resto de obra y materiales 1,495.00
			Suma la partida 1,518.01
			Costes indirectos 4% 60.72
			TOTAL PARTIDA 1,578.73
DEP02AB9	ud	Filtro de malla metálico en "Y", brida cazapiedras, ø 150 mm Filtro de malla metálico en "Y", brida cazapiedras, ø 150 mm, PN 16, cuerpo de filtro en acero al carbono, recubierto con pintura en polvo Epoxi-Poliéster interna y externamente. Malla inox. AISI 304 con perforaciones de 4 mm. Dispone de purga rosca hembra en la parte inferior para el drenaje del mismo antes de desmontar. Instalado y probado.	
			Mano de obra 14.39
			Resto de obra y materiales 635.00
			Suma la partida 649.39
			Costes indirectos 4% 25.98
			TOTAL PARTIDA 675.37
DEP02AB10	ud	Pieza en T de fundición dúctil, con reducción, ø 150 mm / 90 mm Pieza en T de fundición dúctil, con reducción, ø 150 mm / 90 mm, 3 escuchas con junta elastomérica, P. N. 16. Instalada y probada.	
			Mano de obra 8.63
			Resto de obra y materiales 211.40
			Suma la partida 220.03
			Costes indirectos 4% 8.80
			TOTAL PARTIDA 228.83
DEP02AB11	ud	Cono de reducción concéntrico de fundición dúctil, ø 150 mm / 110 mm Cono de reducción concéntrico de fundición dúctil con dos bridas, ø 150 mm / 110 mm. Instalado y probado.	
			Mano de obra 5.75
			Resto de obra y materiales 93.80
			Suma la partida 99.55
			Costes indirectos 4% 3.98
			TOTAL PARTIDA 103.53
DEP02AB12	ud	Codo de 90°, de fundición dúctil, ø 110 mm Codo de 90°, de fundición dúctil centrifugada, ø 110 mm., 2 bridas. Instalado y probado.	
			Mano de obra 5.75
			Resto de obra y materiales 85.14
			Suma la partida 90.89
			Costes indirectos 4% 3.64
			TOTAL PARTIDA 94.53
DEP02AB13	ud	Manguito de fundición dúctil, ø 110 mm Manguito de fundición dúctil ø 110 mm., longitud 500 mm., dos bridas. Instalado y probado.	
			Mano de obra 5.75
			Resto de obra y materiales 93.02
			Suma la partida 98.77
			Costes indirectos 4% 3.95
			TOTAL PARTIDA 102.72

CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP02AB14	ud	Codo de ángulo variable, de fundición dúctil, ø 150 mm Codo de ángulo variable, de fundición dúctil, ø 150 mm, con 2 bridas. Instalado y probado.	
			Mano de obra 5.75
			Resto de obra y materiales 42.90
			Suma la partida 48.65
			Costes indirectos 4% 1.95
		TOTAL PARTIDA	50.60
DEP02AB15	m³	Dado de hormigón para conducción FD Dado de hormigón para conducción FD, con Hormigón en Masa HM-25/B/20/I, con encofrado y desencofrado. Incluye instalación y accesorios.	
			Mano de obra 82.39
			Resto de obra y materiales 91.36
			Suma la partida 173.74
			Costes indirectos 4% 6.95
		TOTAL PARTIDA	180.69
DEP02B		IMPERMEABILIZACIONES	
DEP02B1	m²	Limpieza y desinfección química en depósitos Limpieza y desinfección química en depósitos mediante hipoclorito sódico e hidrolimpiadora portátil. Limpieza a fondo de paredes, eliminación de incrustaciones, empleando agua a presión y cepillos duros. Se podrá emplear hipoclorito, lejía apta para la desinfección del agua de consumo humano o similar, debiendo cumplir las exigencias establecidas para las sustancias para tratamiento de potabilización del agua de consumo humano.	
			Mano de obra 1.39
			Maquinaria 0.53
			Resto de obra y materiales 0.22
			Suma la partida 2.14
			Costes indirectos 4% 0.09
		TOTAL PARTIDA	2.23
DEP02B2	m²	Geotextil no tejido Danofelt PY 300 Geotextil no tejido, fabricado a base de fibra corta de poliéster de 300 (+10%;-20%) g/m², ligado mecánicamente mediante agujeteado sin aplicación de ligantes químicos, presiones o calor. Incluye colocación y accesorios.	
			Mano de obra 4.18
			Resto de obra y materiales 1.56
			Suma la partida 5.74
			Costes indirectos 4% 0.23
		TOTAL PARTIDA	5.97
DEP02B3	m²	Lámina DANOPOL DW H 1.2, a base de PVC Lámina DANOPOL DW H 1.2, a base de PVC plastificado para impermeabilización de depósitos de agua potable. La superficie del soporte base deberá ser resistente, uniforme, lisa, estar limpia, seca y carecer de cuerpos extraños. Soldadura de los solapes con máquina de aire caliente y rodillo de presión. Unión entre láminas mediante soldadura termoplástica, con soldador de aire caliente. Los solapes serán como mínimo de 5 cm, y la soldadura de la lámina inferior con la superior será al menos de 4 cm. Perímetro vertical y horizontal mediante empleo de pletinas colaminadas fijadas mecánicamente al soporte para soldar después sobre su superficie la lámina impermeabilizante. Se incluye sellado de perfil con masilla de poliuretano ELASTYDAN 40 PU Gris u otra equivalente, nunca en contacto con la lámina o el agua contenida en el depósito. Se incluye instalación y accesorios.	
			Mano de obra 4.18
			Resto de obra y materiales 9.12
			Suma la partida 13.30
			Costes indirectos 4% 0.53
		TOTAL PARTIDA	13.83

CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP02C		PINTURAS	
DEP02C1	m ²	Pintura plástica lisa, semimate, bl. ext., EMULDIS FACHADAS Pintura plástica, con buen comportamiento al agua de lluvia, de acabado semimate, EMULDIS FACHADAS o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, para la protección y decoración de fachadas, color blanco, incluso limpieza del soporte e imprimación con Primario Cinolite. Incluye aplicación.	
			Mano de obra 5.75
			Resto de obra y materiales 3.35
			Suma la partida 9.10
			Costes indirectos 4% 0.36
		TOTAL PARTIDA	9.46
DEP02C2	m ²	Pintura acrílica con fibras de vidrio para cubiertas SikaFill 200 Fibras, Gris, Pintura acrílica con fibras de vidrio para impermeabilización de cubiertas visitables y protección de pareces medianeras. Incluye aplicación en forjado y accesorios.	
			Mano de obra 4.31
			Resto de obra y materiales 1.58
			Suma la partida 5.89
			Costes indirectos 4% 0.24
		TOTAL PARTIDA	6.13
DEP02C3	m ²	Esmalte sintético azul marino Esmalte sintético azul marino basado en tecnología de altos sólidos, de secado rápido y uso universal. Muy brillante y elástico, con una excelente estabilidad de color y brillo, y una gran resistencia al rayado. Muy buena nivelación y cubrición de cantos. Resistente a la intemperie, grasas, lavados, etc. Incluye aplicación.	
			Mano de obra 2.21
			Resto de obra y materiales 3.45
			Suma la partida 5.66
			Costes indirectos 4% 0.23
		TOTAL PARTIDA	5.89
DEP02D		CARTELERÍA	
DEP02D1		Cartelería exterior en metacrilato Cartelería exterior de metacrilato, diseñada con el logo municipal, logo empresa gestora y otros detalles, con dimensiones de 30 x 20 cm. Resistente a los impactos, intemperie, inclemencias climáticas y los rayos ultravioleta, causantes del amarilleo y pérdida de color de los carteles tradicionales. Instalación y accesorios incluidos.	
			Mano de obra 2.08
			Resto de obra y materiales 45.35
			Suma la partida 47.43
			Costes indirectos 4% 1.90
		TOTAL PARTIDA	49.33
DEP02D2		Etiqueta señalización e identificación de conducciones Etiqueta para la señalización e identificación de las conducciones de entrada y salida, formadas por una película de material plástico reciclado, capaz de soportar inclemencias meteorológicas y rayos UV. Dimensiones 10 x 4 cm, y contará en su parte posterior con una banda adhesiva para situarla sobre la conducción a señalar. Se incluye colocación.	
			Mano de obra 0.35
			Resto de obra y materiales 2.00
			Suma la partida 2.35
			Costes indirectos 4% 0.09
		TOTAL PARTIDA	2.44

CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP02E		FILTRACIÓN	
DEP02E1	ud	Filtro bobinado de poliéster reforzado con fibra de vidrio Filtro bobinado de poliéster reforzado con fibra de vidrio tipo Kripsol o similar (para un caudal de 93,2 m ³ /h) para 1,2 metros de lecho filtrante con placa y crepinas. Válvula de purga de aire, manómetro de presión de filtro, colectores en parrilla, desagüe para agua y otro para arena, entrada y salida principal con brida loca de fundición DN 160, presión admisible de 6 bar y temperatura máxima de trabajo de 60 °C. Velocidad de filtración de 20 m ³ /h/m ² . Medidas aproximadas de 2350 mm de diámetro, altura 2800 mm. Incluida boca lateral circular de 400 mm y 6 bar de presión. Apto para consumo humano. Incluye instalación.	
			Mano de obra 115.04
			Resto de obra y materiales 31,938.00
			Suma la partida 32,053.04
			Costes indirectos 4% 1,282.12
		TOTAL PARTIDA	33,335.16
DEP02E2	ud	Sistema de batería de llaves manuales y tubería para filtro de PRFV Sistema de batería de llaves manuales y tubería para filtro de PRFV de 1,2 m de lecho filtrante y diámetro 2,35 m, según planos de proyecto, completamente montada, para un diámetro de 160 mm, compuesta por 5 válvulas de mariposa y tubería de 160 mm de fundición para una presión de trabajo de 6 bar, panel de manómetros con grifos, toma de muestra de agua, soportes y tornillería en acero inoxidable AISI 316. Incluye instalación.	
			Mano de obra 57.52
			Resto de obra y materiales 3,703.80
			Suma la partida 3,761.32
			Costes indirectos 4% 150.45
		TOTAL PARTIDA	3,911.77
DEP02E3	ud	Relleno de material filtrante Relleno de material filtrante, para filtro de 2350 mm de diámetro y 2800 mm de altura, incluyendo 7150 kg de sílex 0,4 - 0,8 mm y 650 Kg de sílex 1 - 2 mm. Suministrado en sacos de 25 Kg. Incluye colocación.	
			Mano de obra 85.92
			Resto de obra y materiales 3,151.20
			Suma la partida 3,237.12
			Costes indirectos 4% 129.48
		TOTAL PARTIDA	3,366.60
DEP02E4	ud	Bomba centrífuga autoaspirante Bomba centrífuga autoaspirante tipo KAN610B o similar, potencia nominal de 6,5 HP, potencia absorbida 5,75 KW, DN 90. Prefiltro en termoplástico inyectado de gran capacidad (14 litros), conjunto hidráulico en noryl con carga de F.V., palomillas abatibles con espárragos en acero inoxidable, turbina, disusor y cuerpo de unión en noryl con carga de F.V. Motor con protección IP-55, aislamiento clase F, 50 Hz, 2850 rpm, sello mecánico AISI 316. Incluso piezas especiales para unión a tubería de FD o PVC. Incluye instalación y prueba. Se incluye conexión eléctrica y accesorios en el cuadro eléctrico.	
			Mano de obra 86.28
			Resto de obra y materiales 1,099.30
			Suma la partida 1,185.58
			Costes indirectos 4% 47.42
		TOTAL PARTIDA	1,233.00

CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
DEP02F		OTROS		
DEP02F1	ud	Mosquitera Mosquitera fija de 600 mm de anchura y 300 mm de altura, formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos, colocada con fijaciones mecánicas en la cara exterior de la carpintería. Incluso sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra.		
			Mano de obra	2.83
			Resto de obra y materiales	8.01
			Suma la partida	10.84
			Costes indirectos 4%	0.43
			TOTAL PARTIDA	11.27
DEP02F2	ud	Sistema de intrusión Sistema de intrusión, formado por Central híbrida VESTA de hasta 320 zonas, Teclado vía radio VESTA. Detector PIR vía radio VESTA by Climax, Contacto magnético vía radio VESTA by Climax, Sirena de exterior vía radio VESTA. Incluye mano de obra, instalación y accesorios.		
			Mano de obra	172.56
			Resto de obra y materiales	1,045.96
			Suma la partida	1,218.52
			Costes indirectos 4%	48.74
			TOTAL PARTIDA	1,267.26
DEP02F3	ud	Sistema videovigilancia Sistema de videovigilancia, formado por NVR IP Dahua de 8 canales 4K/8MP, Disco Duro 1TB, Cámara bullet IP, Cable UTP CAT6. Incluye mano de obra, instalación y accesorios.		
			Mano de obra	402.64
			Resto de obra y materiales	1,604.51
			Suma la partida	2,007.15
			Costes indirectos 4%	80.29
			TOTAL PARTIDA	2,087.44
DEP02F4	ud	Partida alzada a justificar Partida alzada a justificar por singularidades y situación interior y exterior del depósito, posibles reparaciones, limpieza final de obra...		
			Suma la partida	8,788.00
			Costes indirectos 4%	351.52
			TOTAL PARTIDA	9,139.52

CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP03		ALMACÉN	
DEP03A		CIMENTACIÓN	
DEP03A1	m ³	Excav. mecánica en terreno compacto Excavación mecánica a cielo abierto en terreno compacto, con carga sobre camión, sin transporte.	
		Mano de obra	0.83
		Maquinaria	3.01
		Suma la partida	3.84
		Costes indirectos 4%	0.15
		TOTAL PARTIDA	3.99
DEP03A2	m ²	Hormigón masa limpieza fck 15 N/mm², e=10 cm Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=15 N/mm ² , de 10 cm de espesor medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.	
		Mano de obra	5.00
		Maquinaria	0.22
		Resto de obra y materiales	6.58
		Suma la partida	11.80
		Costes indirectos 4%	0.47
		TOTAL PARTIDA	12.27
DEP03A3	m ²	Encofrado y desencofrado de zapatas. Encofrado y desencofrado de zapatas.	
		Mano de obra	19.05
		Resto de obra y materiales	1.21
		Suma la partida	20.26
		Costes indirectos 4%	0.81
		TOTAL PARTIDA	21.07
DEP03A4	kg	Acero corrugado ø 12 mm, B 500 S, elaborado y colocado. Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado, con parte proporcional de despuntes.	
		Mano de obra	0.58
		Resto de obra y materiales	0.80
		Suma la partida	1.38
		Costes indirectos 4%	0.06
		TOTAL PARTIDA	1.44
DEP03A5	m ³	Horm.HA-25/B/20/IIIa p/ armar en zapatas . Hormigón para armar en zapatas aisladas, HA-25/B/20/IIIa, incluso elaboración, vertido, vibrado y curado, s/Código Estructural y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	
		Mano de obra	14.33
		Maquinaria	1.94
		Resto de obra y materiales	89.75
		Suma la partida	106.02
		Costes indirectos 4%	4.24
		TOTAL PARTIDA	110.26
DEP03B		ESTRUCTURA	
DEP03B1	kg	Perfil laminado HEB 160, acero S 275 JR Perfil laminado HEB 160, acero S 275 JR, elaborado y colocado en pilares con uniones soldadas en obra, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.	
		Mano de obra	1.72
		Resto de obra y materiales	1.46
		Suma la partida	3.18
		Costes indirectos 4%	0.13
		TOTAL PARTIDA	3.31

CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP03B2	kg	Perfil laminado en caliente, UPE 160 mm, doble en cajón soldado, acero S 275 JR Perfil laminado en caliente, UPE 160 mm, doble en cajón soldado, acero S 275 JR, elaborado y colocado en vigas con uniones soldadas en obra, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.	
		Mano de obra	1.72
		Resto de obra y materiales	2.12
		Suma la partida	3.84
		Costes indirectos 4%	0.15
		TOTAL PARTIDA	3.99
DEP03B3	kg	Perfil laminado en caliente, UPE 120 mm, doble en cajón soldado, acero S 275 JR Perfil laminado en caliente, UPE 120 mm, doble en cajón soldado, acero S 275 JR, elaborado y colocado en vigas con uniones soldadas en obra, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.	
		Mano de obra	1.72
		Resto de obra y materiales	2.01
		Suma la partida	3.73
		Costes indirectos 4%	0.15
		TOTAL PARTIDA	3.88
DEP03B4	ud	Placa anclaje acero S 275 JR 400x400x20mm Placa de anclaje para cimentación realizada con chapa de acero laminado S 275 JR, de dimensiones 400x400x20 mm con cuatro patillas de acero corrugado B 400 S de D=20 mm y 50 cm de longitud, soldadas, incluso taladro central de D=50 mm, elaboración, montaje, p.p. piezas especiales, colocada y nivelada, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.	
		Mano de obra	11.49
		Resto de obra y materiales	41.49
		Suma la partida	52.98
		Costes indirectos 4%	2.12
		TOTAL PARTIDA	55.10
DEP03C		ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS DE FACHADA	
DEP03C1	m ²	Cubierta panel sandwich con aislamiento Cubierta realizada con panel sandwich formado por dos capas de chapa con la cara exterior en acero perlado en color rojo y la cara interior en color blanco. Con aislamiento de ploriuretano (PUR) y poli-isocianurato (PIR), con un espesor total de 60 mm, incluso p.p. de elementos de anclaje, fijación, solapes. Instalada, s/NTE QTG-8.	
		Suma la partida	45.93
		Costes indirectos 4%	1.84
		TOTAL PARTIDA	47.77
DEP03C2	m ²	Cerramiento panel sandwich para fachada con aislamiento Cerramiento realizado con panel sandwich formado por dos capas de chapa con la caras lisas en color blanco. Cuenta con aislamiento de ploriuretano (PUR) y poli-isocianurato (PIR). Los paneles quedan unidos por la junta machihembrada, dando lugar a una superficie lisa y hermética. El diseño de la junta facilita que las fijaciones queden ocultas, por lo que no es necesario el uso de perfil tapajuntas. Cuenta con un espesor total de 60 mm, incluso p.p. de elementos de anclaje, fijación, solapes. Instalada, s/NTE QTG-8.	
		Mano de obra	14.33
		Resto de obra y materiales	29.50
		Suma la partida	43.83
		Costes indirectos 4%	1.75
		TOTAL PARTIDA	45.58
DEP03C3	m ²	Pavimento continuo hormigón HM-25/B/20/I, 10 cm espesor Pavimento continuo realizado con hormigón HM-25/B/20/I, de 10 cm de espesor, incluso vertido, extendido, formación de maestras, juntas de dilatación y relleno de las mismas con betún asfáltico, acabado al fratás.	

CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
			Mano de obra	5.73
			Maquinaria.....	0.17
			Resto de obra y materiales	9.25
			Suma la partida	15.15
			Costes indirectos..... 4%	0.61
			TOTAL PARTIDA	15.76
DEP03D		OTROS		
DEP03D1	ud	Ventana aluminio ARTENS blanca corredera de 120x120cm		
		Ventana de aluminio con 2 hojas de apertura corredera sin ruptura de puente térmico o similar, con perfil de 60 mm de espesor en color blanco, vidrio Climalit con acabado transparente y doble acristalamiento de 16 mm 4/8/4. Medidas: 120 x 120 cm (ancho x alto). Incluye tapajuntas, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E.		
			Mano de obra	70.83
			Resto de obra y materiales	144.35
			Suma la partida	215.18
			Costes indirectos..... 4%	8.61
			TOTAL PARTIDA	223.79
DEP03D2	ud	Puerta de servicio derecha blanco/blanco de 200x79 cm		
		Puerta auxiliar fabricada con una hoja de acero electrocincado con acabado lacado blanco o similar, con 2 bisagras de acero de color negro y un marco de acero, sentido de apertura a la derecha y cerradura de un punto con cilindros y tirador interior. Dispone de aislamiento acústico de 20 dB y rotura del puente térmico en marco. Medidas: 79 x 200 cm (ancho x alto). Incluye tapajuntas, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E.		
			Mano de obra	70.83
			Resto de obra y materiales	92.99
			Suma la partida	163.82
			Costes indirectos..... 4%	6.55
			TOTAL PARTIDA	170.37
DEP03D3	ud	Partida alzada a justificar		
		Partida alzada a justificar para dotar al cuarto de almacenamiento y alojamiento de sistemas de filtrado, de electricidad, iluminación y demás complementos que lo hagan en su totalidad apto para su uso.		
			Suma la partida	3,600.00
			Costes indirectos..... 4%	144.00
			TOTAL PARTIDA	3,744.00

CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP04		PANELES FOTOVOLTAICOS	
DEP04A	u	Módulo fotovoltaico para integración en estructura ligera Módulo solar fotovoltaico de células monocristalinas PERC o similar, para integración en estructura ligera, potencia máxima (Wp) 455 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 41,82 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 10,88 A, intensidad de cortocircuito (Isc) 11,41 A, tensión en circuito abierto (Voc) 49,85 V, eficiencia 20,4 %. Cuenta con unas dimensiones 2112x1052x35 mm, peso 25 kg, y garantía de 25 años. Incluye material de conexionado eléctrico, instalación, soporte, montaje y sujeción con ganchos.	
			Mano de obra 78.72
			Resto de obra y materiales 316.47
			Suma la partida 395.19
			Costes indirectos 4% 15.81
		TOTAL PARTIDA	411.00
DEP04B	u	Inversor fotovoltaico Inversor monofásico de potencia máxima de entrada 12 kW o similar, con voltaje de entrada máximo 600 Vcc, rango de voltaje de entrada de 160 a 500 Vcc, potencia nominal de salida 8 kW, potencia máxima de salida 8 kVA, eficiencia máxima 97,2%, peso 10,8 kg, con comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485. Se incluyen accesorios necesarios e instalación en el sistema.	
			Mano de obra 98.40
			Resto de obra y materiales 1,901.56
			Suma la partida 1,999.96
			Costes indirectos 4% 80.00
		TOTAL PARTIDA	2,079.96
DEP04C	u	Acumulador de energía eléctrica Batería de ferrofosfato de litio (LiFePo) libre de cobalto y tensión de trabajo 51,2 V o similar, con capacidad de almacenamiento flexible de 2,56 kW/h a 25,6 kW/h, dimensiones 650x260x185 mm, peso 30 kg, posibilidad de conexión de hasta 10 baterías en serie, con sistema BMS y display para visualización del estado de carga. Se incluyen accesorios necesarios e instalación en el sistema.	
			Mano de obra 39.36
			Resto de obra y materiales 1,410.00
			Suma la partida 1,449.36
			Costes indirectos 4% 57.97
		TOTAL PARTIDA	1,507.33
DEP04D	m	Instalación transporte energía producida Instalación de transporte de energía eléctrica producto de la energía solar fotovoltaica, mediante cables unifilares de 6 mm ² y canaleta, hasta punto de consumo. Se incluyen accesorios necesarios.	
			Mano de obra 7.88
			Resto de obra y materiales 11.24
			Suma la partida 19.12
			Costes indirectos 4% 0.76
		TOTAL PARTIDA	19.88

CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP05		DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES	
DEP05A		EXCAVACIÓN DE TIERRAS	
DEP05A1	m ³	Excavación mecánica a cielo abierto terreno compacto. Excavación mecánica a cielo abierto en terreno compacto, con carga sobre camión, sin transporte.	
		Mano de obra	0.83
		Maquinaria	3.01
		Suma la partida	3.84
		Costes indirectos 4%	0.15
		TOTAL PARTIDA	3.99
DEP05A2	m ²	Compactado superficial tierras, compactador mecánico. Compactado superficial de tierras con apisonadora mecánica manual para posterior ejecución del firme.	
		Mano de obra	0.42
		Maquinaria	0.47
		Resto de obra y materiales	0.13
		Suma la partida	1.02
		Costes indirectos 4%	0.04
		TOTAL PARTIDA	1.06
DEP05B		SUBBASES GRANULARES	
DEP05B1	m ³	Sub-base granular de zahorra artificial. Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado y apisonado con rulo compactador.	
		Mano de obra	0.42
		Maquinaria	1.45
		Resto de obra y materiales	27.43
		Suma la partida	29.30
		Costes indirectos 4%	1.17
		TOTAL PARTIDA	30.47
DEP06C		MEZCLAS ASFÁLTICAS	
DEP06C1	m ²	Riego de imprimación con emulsión ECR-1 (1,2 kg/m ²) Riego de imprimación realizado, incluso aportación de arena (3 tn por tn de riego), extendido.	
		Mano de obra	0.29
		Maquinaria	0.13
		Resto de obra y materiales	0.97
		Suma la partida	1.39
		Costes indirectos 4%	0.06
		TOTAL PARTIDA	1.45
DEP06C2	t	Mezcla asfáltica en caliente, AC 16 surf D (antiguo D-12) Mezcla asfáltica en caliente, AC 16 surf D (antiguo D-12), extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a obra. Densidad media = 2,40 tm/m ³ .	
		Mano de obra	4.29
		Maquinaria	13.29
		Resto de obra y materiales	59.11
		Suma la partida	76.69
		Costes indirectos 4%	3.07
		TOTAL PARTIDA	79.76

CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

DEP06D		SEÑALIZACIÓN VIAL	
---------------	--	--------------------------	--

DEP06D1	m	Señaliz. horiz. c/raya blanca a=0,10 m, no reflectante Señalización horizontal con raya blanca de 0,10 m de ancho, no reflectante, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	
		Mano de obra	0.34
		Maquinaria	0.14
		Resto de obra y materiales	0.34
		Suma la partida	0.82
		Costes indirectos 4%	0.03
		TOTAL PARTIDA	0.85

DEP06D2	m	Señaliz. horiz. c/raya amarilla a=0,15 m, no reflectante Señalización horizontal con raya amarilla de 0,15 m de ancho, no reflectante, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	
		Mano de obra	0.35
		Maquinaria	0.17
		Resto de obra y materiales	0.51
		Suma la partida	1.03
		Costes indirectos 4%	0.04
		TOTAL PARTIDA	1.07

CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
DEP06		GESTIÓN DE RESIDUOS		
DEP06A	ud	Partida Gestión de Residuos según Anejo N°12		
			Suma la partida	697.67
			Costes indirectos 4%	27.91
			TOTAL PARTIDA	725.58

CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP07		SEGURIDAD Y SALUD	
DEP07A		PROTECCIONES INDIVIDUALES	
DEP06AA		PROTECCIÓN EN LA CABEZA	
E38AA0370	ud	Casco seguridad SH 6, Würth, homologado. Casco seguridad SH 6, con marcado CE, Würth.	
			Suma la partida 17.97
			Costes indirectos 4% 0.72
			TOTAL PARTIDA 18.69
E38AA0310	ud	Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth, homologado. Mascarilla FFP2 autofiltrante, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE, Würth.	
			Suma la partida 8.09
			Costes indirectos 4% 0.32
			TOTAL PARTIDA 8.41
E38AA0320	ud	Mascarilla FFP3 autofiltrante, Würth, homologado. Mascarilla FFP3 autofiltrante, protección contra partículas sólidas y líquidas de alta toxicidad, con marcado CE, Würth.	
			Suma la partida 20.32
			Costes indirectos 4% 0.81
			TOTAL PARTIDA 21.13
E38AF0322	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, homologado. Protectores auditivos con arnés a la nuca, con marcado CE.	
			Suma la partida 3.03
			Costes indirectos 4% 0.12
			TOTAL PARTIDA 3.15
E38AF0422	ud	Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro ó coloreado, homologadas. Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro ó coloreado, con marcado CE.	
			Suma la partida 4.02
			Costes indirectos 4% 0.16
			TOTAL PARTIDA 4.18
E38AF0423	ud	Gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas, homologadas. Gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas, con marcado CE.	
			Suma la partida 3.03
			Costes indirectos 4% 0.12
			TOTAL PARTIDA 3.15
DEP06AB		PROTECCIÓN PARA MANOS Y BRAZOS	
E38AB0200	ud	Guantes protección nitrilo amarillo, Würth. Guantes protección nitrilo amarillo, Würth, con marcado CE.	
			Suma la partida 6.78
			Costes indirectos 4% 0.27
			TOTAL PARTIDA 7.05
E38AB0230	ud	Guantes protección nitrilo azul, Würth. Guantes protección nitrilo azul, Würth.	
			Suma la partida 12.64
			Costes indirectos 4% 0.51
			TOTAL PARTIDA 13.15

CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
DEP06AC PROTECCIÓN PARA PIERNAS Y PIES				
E38AC0110	ud	Botas S3 marrón, Würth. Botas S3 marrón S3 (par), con puntera y plantilla metálica, con marcado CE, Würth.		
			Suma la partida	84.83
			Costes indirectos 4%	3.39
			TOTAL PARTIDA	88.22
DEP06AD PROTECCIÓN PARA EL CUERPO				
E38AD0060	ud	Mono algodón azulina doble cremallera, puño elástico. Mono algodón azulina doble cremallera, puño elástico. CE.		
			Suma la partida	15.50
			Costes indirectos 4%	0.62
			TOTAL PARTIDA	16.12
E38AD0070	ud	Traje antiagua chaqueta/pantalón PVC, amarillo/verde. Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde CE.		
			Suma la partida	6.12
			Costes indirectos 4%	0.24
			TOTAL PARTIDA	6.36
E38BD0010	ud	Cinturón de seguridad de sujeción. Cinturón antilumbago, velcro, norma R.D. 1407.		
			Suma la partida	4.35
			Costes indirectos 4%	0.17
			TOTAL PARTIDA	4.52
E38AD0050	ud	Cinturón encofrador c/bolsa cuero. Cinturón encofrador con bolsa de cuero.		
			Suma la partida	18.90
			Costes indirectos 4%	0.76
			TOTAL PARTIDA	19.66
E38AD0020	ud	Cinturón antilumbago, hebillas. Cinturón antilumbago, hebillas, norma R. D.1407.		
			Suma la partida	13.31
			Costes indirectos 4%	0.53
			TOTAL PARTIDA	13.84
E38CC0020	ud	Chaleco reflectante. Chaleco reflectante.		
			Suma la partida	5.99
			Costes indirectos 4%	0.24
			TOTAL PARTIDA	6.23
DEP06AE PROTECCIÓN ANTICÁIDAS				
E38AE0110	ud	Arnés de seguridad para riesgo de caída, Würth. Arnés de seguridad para trabajos en alturas donde con riesgo de caída, con marcado CE, Würth.		
			Suma la partida	265.86
			Costes indirectos 4%	10.63
			TOTAL PARTIDA	276.49
E38AE0130	ud	Arnés de seguridad para trabajos en suspensión, Würth. Arnés de seguridad especial para trabajos en suspensión, sentados y semi-sentados, con marcado CE, Würth.		
			Suma la partida	604.50
			Costes indirectos 4%	24.18

CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA			628.68
DEP07B PROTECCIONES COLECTIVAS			
DEP06BA MALLAS Y REDES			
E38BA0320	ud	Protección de andamio con malla tupida de tejido plástico, incluso p.p.de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. Protección de andamio con malla tupida de tejido plástico, incluso p.p.de cuerdas de sujeción, homologado.	
			Suma la partida 3.03
			Costes indirectos 4% 0.12
TOTAL PARTIDA			3.15
DEP06BB VALLAS Y BARANDILLAS			
E38BB0010	ud	Valla metálica amarilla de 2,50x1 m. Valla metálica amarilla de 2,50x1 m.	
			Suma la partida 44.70
			Costes indirectos 4% 1.79
TOTAL PARTIDA			46.49
E38BB0020	ud	Valla metál. amarilla 2.5x1 m, c/chapa p/letrero. Valla metálica amarilla de 2.5x1 m, con chapa para letrero de 40x20 cm.	
			Suma la partida 45.80
			Costes indirectos 4% 1.83
TOTAL PARTIDA			47.63
DEP06BC PROTECCIÓN DE INCENDIOS			
E38BC0370	ud	Extintor de polvo seco BCE de 6 Kg de capacidad, cargado, instalado. Extintor de polvo seco BCE de 6 Kg de capacidad, homologado.	
			Suma la partida 23.85
			Costes indirectos 4% 0.95
TOTAL PARTIDA			24.80
E38BC0380	ud	Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg de capacidad, cargado, instalado. Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg de capacidad.	
			Suma la partida 26.81
			Costes indirectos 4% 1.07
TOTAL PARTIDA			27.88
DEP07C SEÑALIZACIONES			
DEP06CA SEÑALES Y CARTELES			
E38CA0040	ud	Señal stop-paso, con manguito. Señal stop-paso, con manguito.	
			Suma la partida 8.10
			Costes indirectos 4% 0.32
TOTAL PARTIDA			8.42
E38CA0050	ud	Señal, triángulo peligro. Señal, triángulo de peligro.	
			Suma la partida 17.42
			Costes indirectos 4% 0.70
TOTAL PARTIDA			18.12
E38CA0030	ud	Señal cartel obras, PVC, 45x30 cm. Señal de cartel de obras, PVC, 45x30 cm.	
			Suma la partida 4.20
			Costes indirectos 4% 0.17
TOTAL PARTIDA			4.37

CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E38CA0020	ud	Señal obligatoriedad, prohibición y peligro. Señal de obligatoriedad, prohibición y peligro p/señaliz.provisional,PVC, D=30.	
			Suma la partida 2.40
			Costes indirectos 4% 0.10
			TOTAL PARTIDA 2.50
DEP06CB		BALIZAS	
E38CB0020	m	Cinta bicolor rojo-blanco, balizamiento Cinta bicolor rojo-blanco, de balizamiento, en rollos de 250 m.	
			TOTAL PARTIDA 0.09
E38CB0030	m	Cinta señalización líneas eléctricas Cinta señalización líneas eléctricas de 15 cm en rollos de 250 m.	
			Suma la partida 0.13
			Costes indirectos 4% 0.01
			TOTAL PARTIDA 0.14
E38CB0050	ud	Lámpara intermitente p/señaliz. obras Lámpara intermitente p/señalización de obras i/pilas y soporte metálico.	
			Suma la partida 26.65
			Costes indirectos 4% 1.07
			TOTAL PARTIDA 27.72
E38CB0060	ud	Cono de señalización reflectante 50 cm Cono de señalización reflectante 50 cm.	
			Suma la partida 10.38
			Costes indirectos 4% 0.42
			TOTAL PARTIDA 10.80
DEP07D		INSTALACIONES PROVISIONALES	
DEP06DA		CASETAS	
E38DA0060	mes	Alquiler, caseta tipo vestuario o comedor, 6,0 x 2,4 x 2,4 m. Alquiler mensual de caseta tipo vestuario o comedor de 6,0 x 2,4 x 2,4 m.	
			Suma la partida 72.00
			Costes indirectos 4% 2.88
			TOTAL PARTIDA 74.88
E38DA0070	mes	Alquiler, caseta tipo sanitaria, 4,0 x 2,4 x 2,4 m. Alquiler mensual de caseta tipo sanitaria de 4,0 x 2,4 x 2,4 m.	
			Suma la partida 73.00
			Costes indirectos 4% 2.92
			TOTAL PARTIDA 75.92
E38DA0090	ud	Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	
			Suma la partida 223.35
			Costes indirectos 4% 8.93
			TOTAL PARTIDA 232.28

CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
DEP06DB		EQUIPAMIENTO PARA CASETAS		
E38DB0040	ud	Taquilla metál. inicial 1,8x0,3x0,5 mm, p/5 obreros. Taquilla metálica inicial 1800x300x500 mm, para 4 obreros.		
			Suma la partida	185.00
			Costes indirectos 4%	7.40
			TOTAL PARTIDA	192.40
E38DB0010	ud	Inodoro p/adaptar a caseta obra. Inodoro para adaptar a caseta provisional de obra.		
			Suma la partida	438.84
			Costes indirectos 4%	17.55
			TOTAL PARTIDA	456.39
E38DB0030	ud	Lavabo o fregadero p/adaptar a caseta obra. Lavabo o fregadero para adaptar a caseta provisional de obra.		
			Suma la partida	172.49
			Costes indirectos 4%	6.90
			TOTAL PARTIDA	179.39
DEP07E		PRIMEROS AUXILIOS		
E38E0010	ud	Botiquín metál. tipo maletín c/contenido. Botiquín metálico tipo maletín preparado para colgar en pared, con contenido.		
			Suma la partida	49.88
			Costes indirectos 4%	2.00
			TOTAL PARTIDA	51.88
E38F0020	ud	Material sanitario para equipamiento y reposición de botiquines. Material sanitario para equipamiento y reposición de botiquines.		
			Suma la partida	73.56
			Costes indirectos 4%	2.94
			TOTAL PARTIDA	76.50

Firmado digitalmente por
TABARES YLLADA VICTOR
ALFONSO - 45896451C
Fecha: 2022.09.03 11:25:52
+01'00'

PRESUPUESTO

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DEP01	ACTUACIONES PREVIAS			
DEP01A	m ² Retirada de capa de protección de zahorra en cubierta plana	1,061.00	1.45	1,538.45
DEP01B	m ² Desbroce y limpieza medios mecánicos.	618.80	2.41	1,491.31
TOTAL DEP01				3,029.76
DEP02	DEPÓSITO			
DEP02A	ORDENACIÓN HIDRÁULICA			
DEP02AA	EJECUCIÓN DE ZANJAS			
D02C0030	m ³ Excav. manual en zanjas terreno compacto.	47.00	35.92	1,688.24
D02D0040	m ³ Relleno medios mecánicos con grava	2.10	25.91	54.41
A06C0200	m ³ Relleno de zanjas con materiales seleccionados procedentes de la excavación	22.25	5.92	131.72
A06C0220	m ³ Relleno de zanjas con materiales seleccionados procedentes de la excavación, sin compactar	7.25	5.72	41.47
A06C0240	m ³ Relleno de zanjas con material natural	12.20	22.21	270.96
TOTAL DEP02AA				2,186.80
DEP02AB	CONDUCCIONES Y ACCESORIOS			
DEP02AB1	m Desmontaje de conducción	117.50	4.48	526.40
DEP02AB2	m Tubería fundición dúctil, ø 150 mm	159.10	58.31	9,277.12
DEP02AB3	m Tubería fundición dúctil, ø 110 mm	24.50	41.98	1,028.51
DEP02AB4	ud Pieza en T de fundición dúctil, ø 150 mm	2.00	147.04	294.08
DEP02AB5	ud Codo de 90°, de fundición dúctil, ø 150 mm	9.00	157.59	1,418.31
DEP02AB6	ud Válvula de compuerta de cierre elástico, ø 150 mm	5.00	653.54	3,267.70
DEP02AB7	ud Manguito de fundición dúctil, ø 150 mm	16.00	138.94	2,223.04
DEP02AB8	ud Caudalímetro, ø 150 mm	3.00	1,578.73	4,736.19
DEP02AB9	ud Filtro de malla metálico en "Y", brida cazapiedras, ø 150 mm	2.00	675.37	1,350.74
DEP02AB10	ud Pieza en T de fundición dúctil, con reducción, ø 150 mm / 90 mm	2.00	228.83	457.66
DEP02AB11	ud Cono de reducción concéntrico de fundición dúctil, ø 150 mm / 110 mm	2.00	103.53	207.06
DEP02AB12	ud Codo de 90°, de fundición dúctil, ø 110 mm	4.00	94.53	378.12
DEP02AB13	ud Manguito de fundición dúctil, ø 110 mm	4.00	102.72	410.88
DEP02AB14	ud Codo de ángulo variable, de fundición dúctil, ø 150 mm	8.00	50.60	404.80
DEP02AB15	m ³ Dado de hormigón para conducción FD	0.97	180.69	175.27
TOTAL DEP02AB				26,155.88
TOTAL DEP02A.....				28,342.68
DEP02B	IMPERMEABILIZACIONES			
DEP02B1	m ² Limpieza y desinfección química en depósitos	1,467.40	2.23	3,272.30
DEP02B2	m ² Geotextil no tejido Danofelt PY 300	1,467.40	5.97	8,760.38
DEP02B3	m ² Lámina DANOPOL DW H 1.2, a base de PVC	1,467.40	13.83	20,294.14
TOTAL DEP02B.....				32,326.82
DEP02C	PINTURAS			
DEP02C1	m ² Pintura plástica lisa, semimate, bl. ext., EMULDIS FACHADAS	479.25	9.46	4,533.71
DEP02C2	m ² Pintura acrílica con fibras de vidrio para cubiertas	1,138.35	6.13	6,978.09
DEP02C3	m ² Esmalte sintético azul marino	2.90	5.89	17.08
TOTAL DEP02C.....				11,528.88
DEP02D	CARTELERÍA			
DEP02D1	Cartelería exterior en metacrilato	8.00	49.33	394.64
DEP02D2	Etiqueta señalización e identificación de conducciones	6.00	2.44	14.64
TOTAL DEP02D.....				409.28

PRESUPUESTO

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DEP02E	FILTRACIÓN			
DEP02E1	ud Filtro bobinado de poliéster reforzado con fibra de vidrio	1.00	33,335.16	33,335.16
DEP02E2	ud Sistema de batería de llaves manuales y tubería para filtro de PRFV	1.00	3,911.77	3,911.77
DEP02E3	ud Relleno de material filtrante	1.00	3,366.60	3,366.60
DEP02E4	ud Bomba centrífuga autospirante	2.00	1,233.00	2,466.00
	TOTAL DEP02E			43,079.53
DEP02F	OTROS			
DEP02F1	ud Mosquitera	14.00	11.27	157.78
DEP02F2	ud Sistema de intrusión	1.00	1,267.26	1,267.26
DEP02F3	ud Sistema videovigilancia	1.00	2,087.44	2,087.44
DEP02F4	ud Partida alzada a justificar	1.00	9,139.52	9,139.52
	TOTAL DEP02F			12,652.00
	TOTAL DEP02			128,339.19
DEP03	ALMACÉN			
DEP03A	CIMENTACIÓN			
DEP03A1	m ³ Excav. mecánica en terreno compacto	8.26	3.99	32.96
DEP03A2	m ² Hormigón masa limpieza fck 15 N/mm ² , e=10 cm	0.52	12.27	6.38
DEP03A3	m ² Encofrado y desencofrado de zapatas.	0.52	21.07	10.96
DEP03A4	kg Acero corrugado ø 12 mm, B 500 S, elaborado y colocado.	330.56	1.44	476.01
DEP03A5	m ³ Horm.HA-25/B/20/IIIa p/ armar en zapatas .	8.26	110.26	910.75
	TOTAL DEP03A			1,437.06
DEP03B	ESTRUCTURA			
DEP03B1	kg Perfil laminado HEB 160, acero S 275 JR	1,381.08	3.31	4,571.37
DEP03B2	kg Perfil laminado en caliente, UPE 160 mm, doble en cajón soldado, acero S 275 JR	1,104.52	3.99	4,407.03
DEP03B3	kg Perfil laminado en caliente, UPE 120 mm, doble en cajón soldado, acero S 275 JR	580.28	3.88	2,251.49
DEP03B4	ud Placa anclaje acero S 275 JR 400x400x20mm	8.00	55.10	440.80
	TOTAL DEP03B			11,670.69
DEP03C	ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS DE FACHADA			
DEP03C1	m ² Cubierta panel sandwich con aislamiento	140.00	47.77	6,687.80
DEP03C2	m ² Cerramiento panel sandwich para fachada con aislamiento	371.00	45.58	16,910.18
DEP03C3	m ² Pavimento continuo hormigón HM-25/B/20/I, 10 cm espesor	96.00	15.76	1,512.96
	TOTAL DEP03C			25,110.94
DEP03D	OTROS			
DEP03D1	ud Ventana aluminio ARTENS blanca corredera de 120x120cm	10.00	223.79	2,237.90
DEP03D2	ud Puerta de servicio derecha blanco/blanco de 200x79 cm	2.00	170.37	340.74
DEP03D3	ud Partida alzada a justificar	1.00	3,744.00	3,744.00
	TOTAL DEP03D			6,322.64
	TOTAL DEP03			44,541.33
DEP04	PANELES FOTOVOLTAICOS			
DEP04A	u Módulo fotovoltaico para integración en estructura ligera	16.00	411.00	6,576.00
DEP04B	u Inversor fotovoltaico	1.00	2,079.96	2,079.96
DEP04C	u Acumulador de energía eléctrica	5.00	1,507.33	7,536.65
DEP04D	m Instalación transporte energía producida	20.00	19.88	397.60
	TOTAL DEP04			16,590.21

PRESUPUESTO

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DEP05	DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES			
DEP05A	EXCAVACIÓN DE TIERRAS			
DEP05A1	m ³ Excavación mecánica a cielo abierto terreno compacto.	121.50	3.99	484.79
DEP05A2	m ² Compactado superficial tierras, compactador mecánico.	530.00	1.06	561.80
TOTAL DEP05A.....				1,046.59
DEP05B	SUBBASES GRANULARES			
DEP05B1	m ³ Sub-base granular de zahorra artificial.	110.40	30.47	3,363.89
TOTAL DEP05B.....				3,363.89
DEP06C	MEZCLAS ASFÁLTICAS			
DEP06C1	m ² Riego de imprimación con emulsión ECR-1 (1,2 kg/m ²)	557.00	1.45	807.65
DEP06C2	t Mezcla asfáltica en caliente, AC 16 surf D (antiguo D-12)	66.24	79.76	5,283.30
TOTAL DEP06C.....				6,090.95
DEP06D	SEÑALIZACIÓN VIAL			
DEP06D1	m Señaliz. horiz. c/raja blanca a=0,10 m, no reflectante	57.00	0.85	48.45
DEP06D2	m Señaliz. horiz. c/raja amarilla a=0,15 m, no reflectante	90.00	1.07	96.30
TOTAL DEP06D.....				144.75
TOTAL DEP05.....				10,646.18
DEP06	GESTIÓN DE RESIDUOS			
DEP06A	ud Partida Gestión de Residuos según Anejo N°12	1.00	725.58	725.58
TOTAL DEP06.....				725.58
DEP07	SEGURIDAD Y SALUD			
DEP07A	PROTECCIONES INDIVIDUALES			
DEP06AA	PROTECCIÓN EN LA CABEZA			
E38AA0370	ud Casco seguridad SH 6, Würth, homologado.	15.00	18.69	280.35
E38AA0310	ud Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth, homologado.	15.00	8.41	126.15
E38AA0320	ud Mascarilla FFP3 autofiltrante, Würth, homologado.	15.00	21.13	316.95
E38AF0322	ud Protectores auditivos con arnés a la nuca, homologado.	4.00	3.15	12.60
E38AF0422	ud Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro ó coloreado, homologadas.	5.00	4.18	20.90
E38AF0423	ud Gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas, homologadas.	5.00	3.15	15.75
TOTAL DEP06AA.....				772.70
DEP06AB	PROTECCIÓN PARA MANOS Y BRAZOS			
E38AB0200	ud Guantes protección nitrilo amarillo, Würth.	15.00	7.05	105.75
E38AB0230	ud Guantes protección nitrilo azul, Würth.	15.00	13.15	197.25
TOTAL DEP06AB.....				303.00
DEP06AC	PROTECCIÓN PARA PIERNAS Y PIES			
E38AC0110	ud Botas S3 marrón, Würth.	15.00	88.22	1,323.30
TOTAL DEP06AC.....				1,323.30
DEP06AD	PROTECCIÓN PARA EL CUERPO			
E38AD0060	ud Mono algodón azulina doble cremallera, puño elástico.	4.00	16.12	64.48
E38AD0070	ud Traje antiagua chaqueta/pantalón PVC, amarillo/verde.	4.00	6.36	25.44
E38BD0010	ud Cinturón de seguridad de sujeción.	15.00	4.52	67.80
E38AD0050	ud Cinturón encofrador c/bolsa cuero.	2.00	19.66	39.32
E38AD0020	ud Cinturón antilumbago, hebillas.	3.00	13.84	41.52
E38CC0020	ud Chaleco reflectante.	15.00	6.23	93.45
TOTAL DEP06AD.....				332.01

PRESUPUESTO

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DEP06AE	PROTECCIÓN ANTICAÍDAS			
E38AE0110	ud Arnés de seguridad para riesgo de caída, Würth.	2.00	276.49	552.98
E38AE0130	ud Arnés de seguridad para trabajos en suspensión, Würth.	1.00	628.68	628.68
	TOTAL DEP06AE			1,181.66
	TOTAL DEP07A.....			3,912.67
DEP07B	PROTECCIONES COLECTIVAS			
DEP06BA	MALLAS Y REDES			
E38BA0320	ud Protección de andamio con malla tupida de tejido plástico, incluso p.p.de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje.	2.00	3.15	6.30
	TOTAL DEP06BA			6.30
DEP06BB	VALLAS Y BARANDILLAS			
E38BB0010	ud Valla metálica amarilla de 2,50x1 m.	15.00	46.49	697.35
E38BB0020	ud Valla metál. amarilla 2.5x1 m, c/chapa p/letrero.	10.00	47.63	476.30
	TOTAL DEP06BB			1,173.65
DEP06BC	PROTECCIÓN DE INCENDIOS			
E38BC0370	ud Extintor de polvo seco BCE de 6 Kg de capacidad, cargado, instalado.	2.00	24.80	49.60
E38BC0380	ud Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg de capacidad, cargado, instalado.	2.00	27.88	55.76
	TOTAL DEP06BC			105.36
	TOTAL DEP07B.....			1,285.31
DEP07C	SEÑALIZACIONES			
DEP06CA	SEÑALES Y CARTELES			
E38CA0040	ud Señal stop-paso, con manguito.	6.00	8.42	50.52
E38CA0050	ud Señal, triángulo peligro.	6.00	18.12	108.72
E38CA0030	ud Señal cartel obras, PVC, 45x30 cm.	6.00	4.37	26.22
E38CA0020	ud Señal obligatoriedad, prohibición y peligro.	6.00	2.50	15.00
	TOTAL DEP06CA			200.46
DEP06CB	BALIZAS			
E38CB0020	m Cinta bicolor rojo-blanco, balizamiento	400.00	0.09	36.00
E38CB0030	m Cinta señalización líneas eléctricas	40.00	0.14	5.60
E38CB0050	ud Lámpara intermitente p/señaliz. obras	5.00	27.72	138.60
E38CB0060	ud Cono de señalización reflectante 50 cm	40.00	10.80	432.00
	TOTAL DEP06CB			612.20
	TOTAL DEP07C.....			812.66
DEP07D	INSTALACIONES PROVISIONALES			
DEP06DA	CASSETAS			
E38DA0060	mes Alquiler, caseta tipo vestuario o comedor, 6,0 x 2,4 x 2,4 m.	4.00	74.88	299.52
E38DA0070	mes Alquiler, caseta tipo sanitaria, 4,0 x 2,4 x 2,4 m.	4.00	75.92	303.68
E38DA0090	ud Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	2.00	232.28	464.56
	TOTAL DEP06DA			1,067.76

PRESUPUESTO

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DEP06DB	EQUIPAMIENTO PARA CASETAS			
E38DB0040	ud Taquilla metál. inicial 1,8x0,3x0,5 mm, p/5 obreros.	3.00	192.40	577.20
E38DB0010	ud Inodoro p/adaptar a caseta obra.	1.00	456.39	456.39
E38DB0030	ud Lavabo o fregadero p/adaptar a caseta obra.	1.00	179.39	179.39
	TOTAL DEP06DB			1,212.98
	TOTAL DEP07D.....			2,280.74
DEP07E	PRIMEROS AUXILIOS			
E38E0010	ud Botiquín metál. tipo maletín c/contenido.	2.00	51.88	103.76
E38F0020	ud Material sanitario para equipamiento y reposición de botiquines.	2.00	76.50	153.00
	TOTAL DEP07E			256.76
	TOTAL DEP07			8,548.14
	TOTAL.....			212,420.39

RESUMEN DE PRESUPUESTO

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO SAN FRANCISCO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
DEP01	ACTUACIONES PREVIAS.....	3,029.76	1.43
DEP02	DEPÓSITO	128,339.19	60.42
DEP03	ALMACÉN.....	44,541.33	20.97
DEP04	PANELES FOTOVOLTAICOS.....	16,590.21	7.81
DEP05	DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES.....	10,646.18	5.01
DEP06	GESTIÓN DE RESIDUOS	725.58	0.34
DEP07	SEGURIDAD Y SALUD.....	8,548.14	4.02
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	212,420.39	
	13.00 % Gastos generales	27,614.65	
	6.00 % Beneficio industrial.....	12,745.22	
	Suma	40,359.87	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IGIC	252,780.26	
	7% IGIC.....	17,694.62	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	270,474.88	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

, 2 de septiembre 2022.