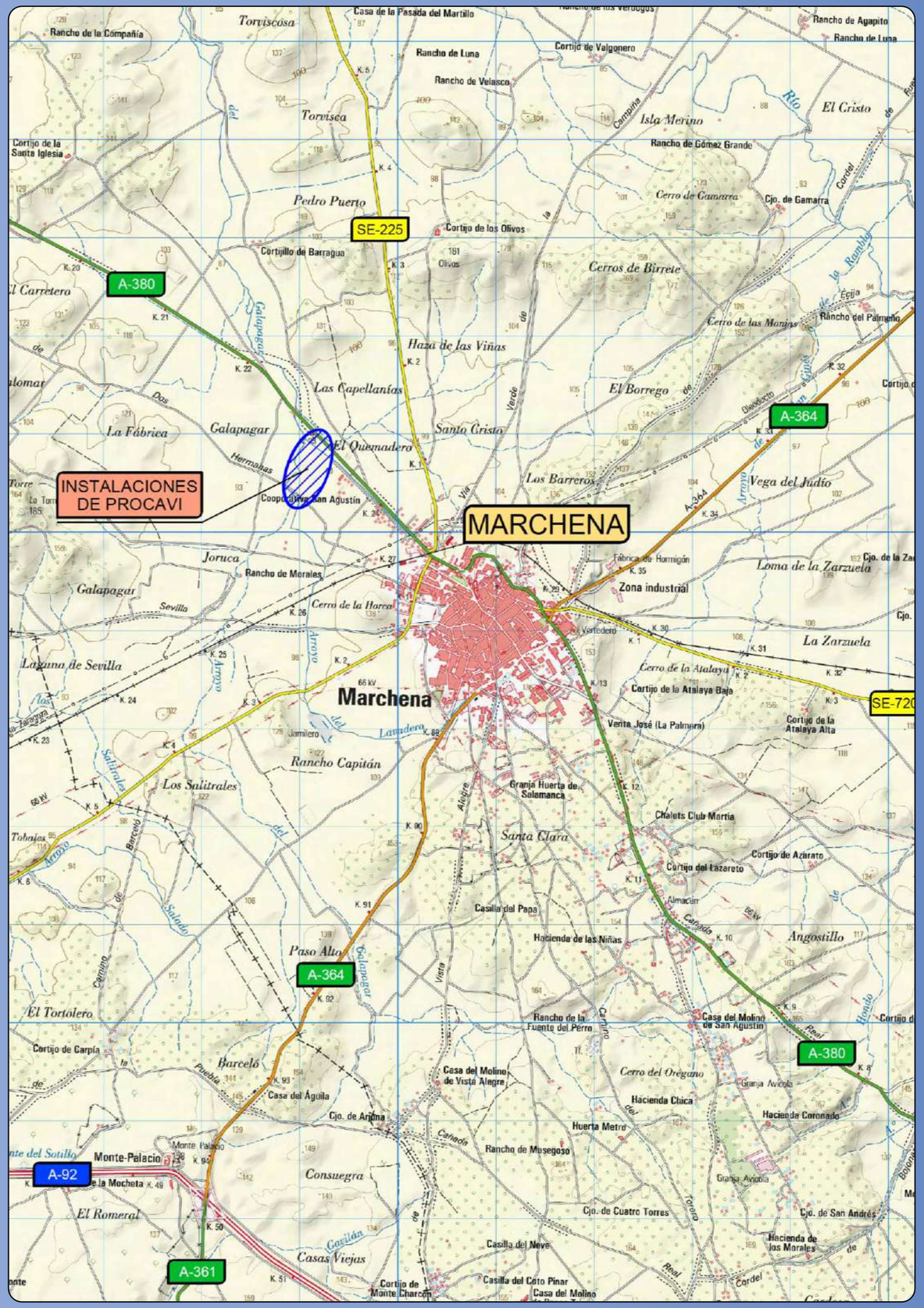


CLIENTE:

Procavi

TÍTULO:

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

CONSULTORA:

civile

INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO:

ANTONIO PABLO ROMERO GANDULLO

Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

JAVIER MERINO CRESPÍN

Ingeniero Agrónomo. Nº Col. 2.382

Ingeniero Civil. Nº Col. 19.615

FECHA DE REDACCIÓN:	**JUNIO 2019**
VERSIÓN:	**1**

EJEMPLAR (Versión completa):	**I de I**
CAJA:	**I de I**
TOMO:	**I de I**

TOMO:	**DOCUMENTO:**
I	**ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO**

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

Cliente:

Procavi

Consultora:

civile

Ingenieros autores del proyecto:

Antonio Pablo Romero Gandullo

Javier Merino Crespín

Fecha de redacción / Versión:

Junio de 2019 / 01

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 3
2. OBJETO DEL ESTUDIO 3
3. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO 3
3.1. Ámbito de estudio 3
3.2. Climatología 3
3.3. Hidrografía 4
3.4. Infraestructuras hidráulicas 4
4. CÁLCULOS HIDROLÓGICOS 5
4.1. Cartografía empleada 5
4.2. Cuencas hidrológicas 5
4.3. Caracterización de la escorrentía 6
4.4. Análisis pluviométrico 6
4.4.1. Cálculo de la precipitación de diseño 6
4.4.2. Determinación de un hietograma de diseño 7
4.5. Cálculo de caudales e hidrogramas 8
4.5.1. Definición del hidrograma unitario 8
4.5.2. Hidrograma de salida 9
4.5.3. Análisis de caudales obtenidos 9
5. CÁLCULOS HIDRÁULICOS 10
5.1. Descripción y definición del modelo hidráulico bidimensional de HEC-RAS 10
5.1.1. Contorno de la simulación 11
5.1.2. Modelización del terreno 11
5.1.3. Modelización de la rugosidad 12
5.1.4. Modelización de infraestructuras hidráulicas 12
5.1.5. Condiciones del modelo 12
5.1.6. Parámetros de la simulación 13
5.2. Resultados obtenidos 14
5.2.1. Extensión de la mancha de inundación 14
5.2.2. Calados y velocidades 14
5.2.3. Comportamiento de las obras de drenaje de la carretera A-380 15
6. CONCLUSIONES 16
APÉNDICE Nº1: METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LA RUGOSIDAD 17
1. INTRODUCCIÓN 18
2. RUGOSIDAD EN LA LLANURA DE INUNDACIÓN 19
3. RUGOSIDAD DEL CAUCE 22
APÉNDICE Nº2: HIETOGRAMAS E HIDROGRAMAS DE CÁLCULO 26
HIETOGRAMAS DE DISEÑO PARA T = 500 AÑOS 27
Cuenca del arroyo Galapagar 27
Cuenca del arroyo del Lavadero 28
Cuenca del arroyo Innominado 30
HIDROGRAMAS DE DISEÑO PARA T = 500 AÑOS 32
Cuenca del arroyo Galapagar 32
Cuenca del arroyo del Lavadero 32
Cuenca del arroyo Innominado 33
APÉNDICE Nº3: PLANOS 35

1. ANTECEDENTES

CIVILE ICF redacta el presente *ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)* a petición de PROCAVI.

2. OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del presente estudio es el **análisis de las posibles afecciones** (en términos de inundabilidad) que supondrían las instalaciones de PROCAVI existentes en la zona de policía del arroyo Galapagar a los terrenos e infraestructuras adyacentes. Para ello, se analiza la **avenida de 500 años de período de retorno** del mencionado arroyo, así como de los afluentes del mismo en la zona de estudio, para **dos situaciones distintas: la presencia de las instalaciones de PROCAVI, y la ausencia de las mismas**. Con los resultados hidráulicos de ambas situaciones, se procede al análisis de los parámetros representativos de la avenida con objeto de determinar las afecciones en la zona.

3. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

A lo largo del presente apartado se describen las características fundamentales de la zona en la que se realiza el estudio, incidiendo en la localización de la misma, la climatología, los elementos hidrográficos, y las infraestructuras hidráulicas existentes en el entorno.

3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

La zona de estudio se sitúa en el **Término Municipal de Marchena**, al noroeste del núcleo de población del mismo nombre, tal y como se muestra en la Imagen 1.

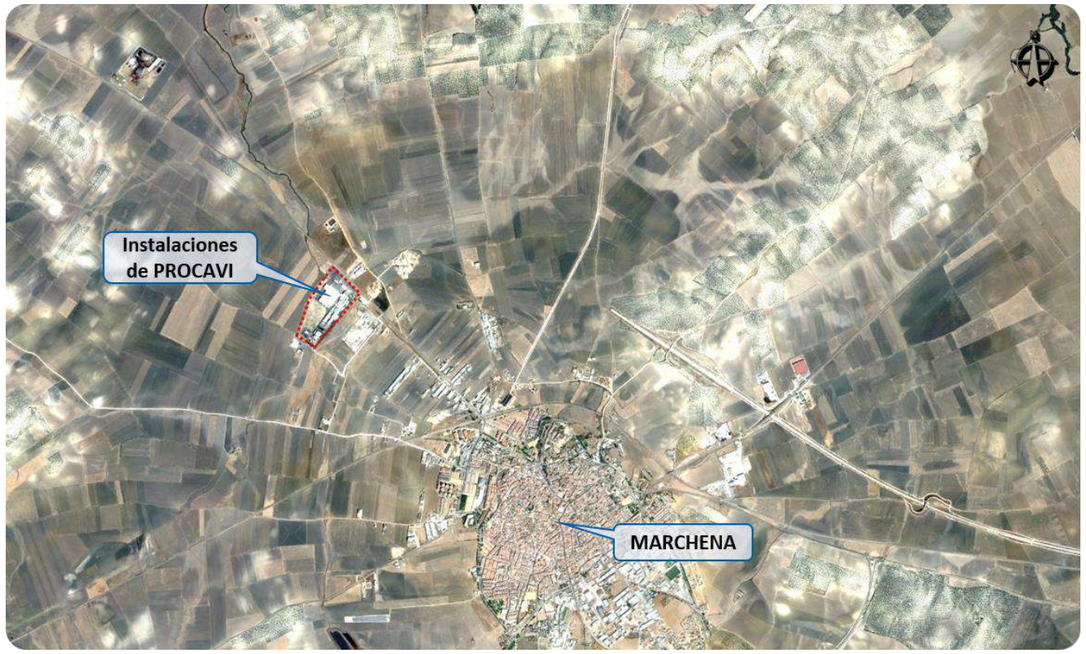


Imagen 1 – Localización de la zona de estudio.

La zona se ubica a 2,5 km al **noroeste de la localidad de Marchena** (provincia de Sevilla), municipio que posee una población de 19.691 habitantes (dato del año 2017). Se trata de una zona donde tradicionalmente han predominado las actividades dedicadas a la agricultura, apareciendo hace unas décadas importantes industrias dedicadas a la transformación agroalimentaria y de productos ganaderos; en este sentido destacan las instalaciones de PROCAVI, donde se realiza la matanza y el envasado de carne de pavo, sobre las cuales se centra el presente estudio (ver Imagen 2).

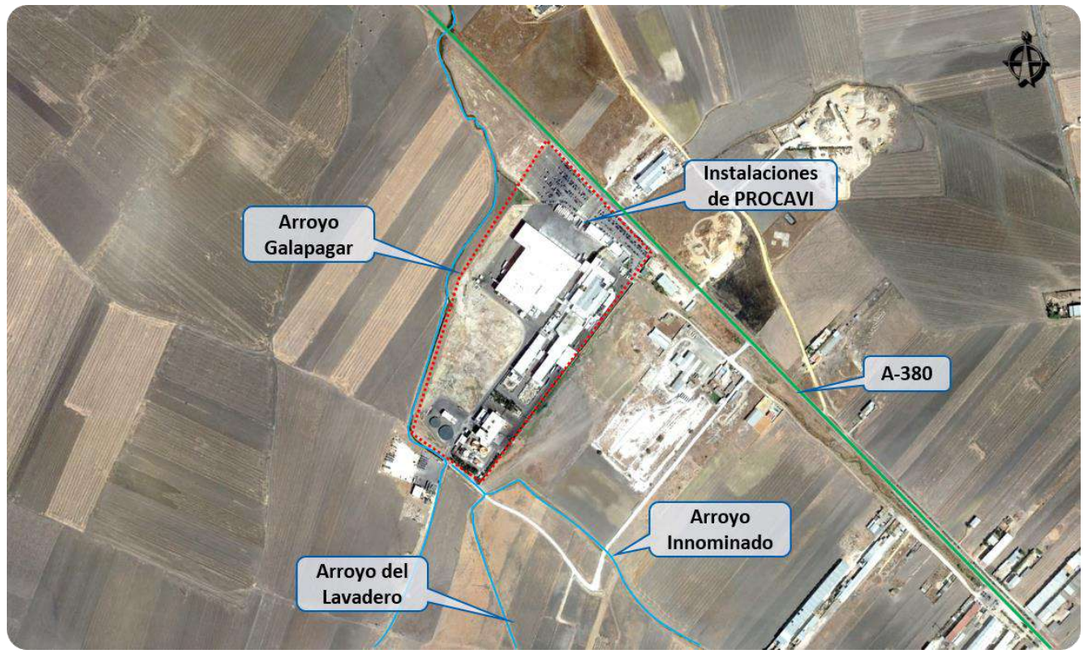


Imagen 2 – Principales elementos cercanos al emplazamiento.

La principal carretera que aparece en el entorno es la **A-380**, de La Puebla de Cazalla a Carmona por Marchena, considerada como **Carretera Paisajística de las Campiñas de Sevilla**.

3.2. CLIMATOLOGÍA

Desde el punto de vista de la climatología, la provincia de Sevilla se caracteriza por un período invernal lluvioso y un período estival seco que, según la clasificación climática de Papadakis, se puede encuadrar dentro del tipo **Mediterráneo Subtropical** (ver Imagen 3).

Esta caracterización se ha realizado a partir de los datos proporcionados por el Sistema de Información Geográfico de Datos Agrarios (SIGA), perteneciente al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente; en concreto, se ha utilizado la estación meteorológica **"Marchena 'S.E.A.'" (clave 5682A)**, la cual se ubica en la propia localidad de Marchena.

En base a los datos recogidos por la estación expuesta, se deduce que **la precipitación media anual en la zona es de 535 mm, mientras que la temperatura media anual es de 17,7ºC**. El mes más lluvioso es noviembre, con una precipitación media de 168 mm, siendo el mes más seco julio, con una media prácticamente nula; en cuanto a temperatura, los meses más calurosos son julio y agosto, con una temperatura media de 26,7ºC, mientras que el mes más frío es enero, con una media de 9,9ºC. Los datos mensuales medios tanto de precipitación como de temperatura se muestran en el climograma de la Imagen 4.



Imagen 3 – Clasificación climática de Papadakis en la zona de estudio.

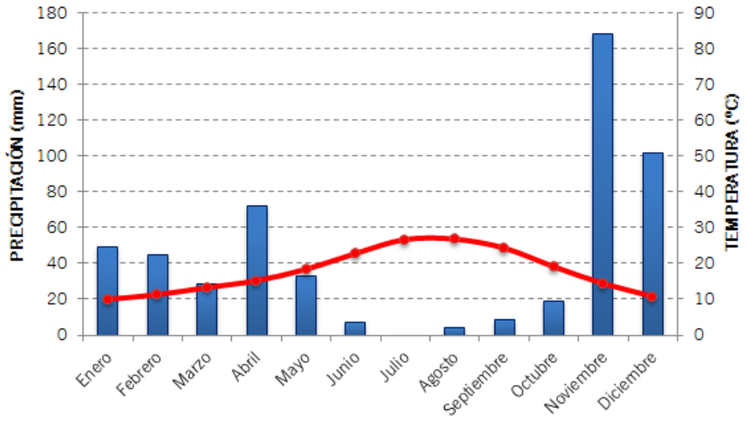


Imagen 4 – Climograma de la zona.

En el climograma anterior se puede observar que **el período seco va de los meses de junio a octubre**, ambos incluidos (según el criterio de Gaussen, un mes seco o árido es aquel en el que la precipitación media es menor al doble de la temperatura media; en el climograma, esto se puede ver fácilmente observando en qué meses la precipitación queda por debajo de la curva de temperatura).

3.3. HIDROGRAFÍA

El entorno estudiado se encuentra en plena **confluencia de tres cauces**: el arroyo del Galapagar, el arroyo del Lavadero, y un arroyo innominado procedente de la localidad de Marchena.

El principal cauce de la zona es el **arroyo del Galapagar**, afluente del río Corbones por su margen izquierda. A su paso por el emplazamiento de las actuaciones que se estudian en el presente documento, el arroyo se corresponde con un tramo de cabecera, con una cuenca de drenaje de 21,52 km^2.

El **arroyo del Lavadero** se configura como un afluente del arroyo del Galapagar por su margen derecha. Es un cauce que nace en el sur de Marchena, desviándose hacia el oeste para incorporarse al arroyo del Galapagar en la zona de estudio. Posee una cuenca de drenaje de 6,77 km^2, dentro de la que se incluye la parte situada al suroeste del municipio de Marchena.

Finalmente, aparece un **arroyo innominado** que nace en la propia localidad de Marchena, el cual drena parte del núcleo urbano, y que desemboca en la margen derecha del arroyo del Lavadero, pocos metros antes de la incorporación de este último al arroyo del Galapagar. La cuenca de drenaje de este arroyo innominado posee 2,94 km^2, correspondiéndose con gran parte del drenaje natural del núcleo urbano de Marchena.

Así, en global, la cuenca que drena sus aguas a través de la zona de estudio es de unos 31,23 km^2.

Como resumen a lo expuesto anteriormente, se remite a la Imagen 5, donde se muestran los distintos arroyos y sus cuencas de drenaje.

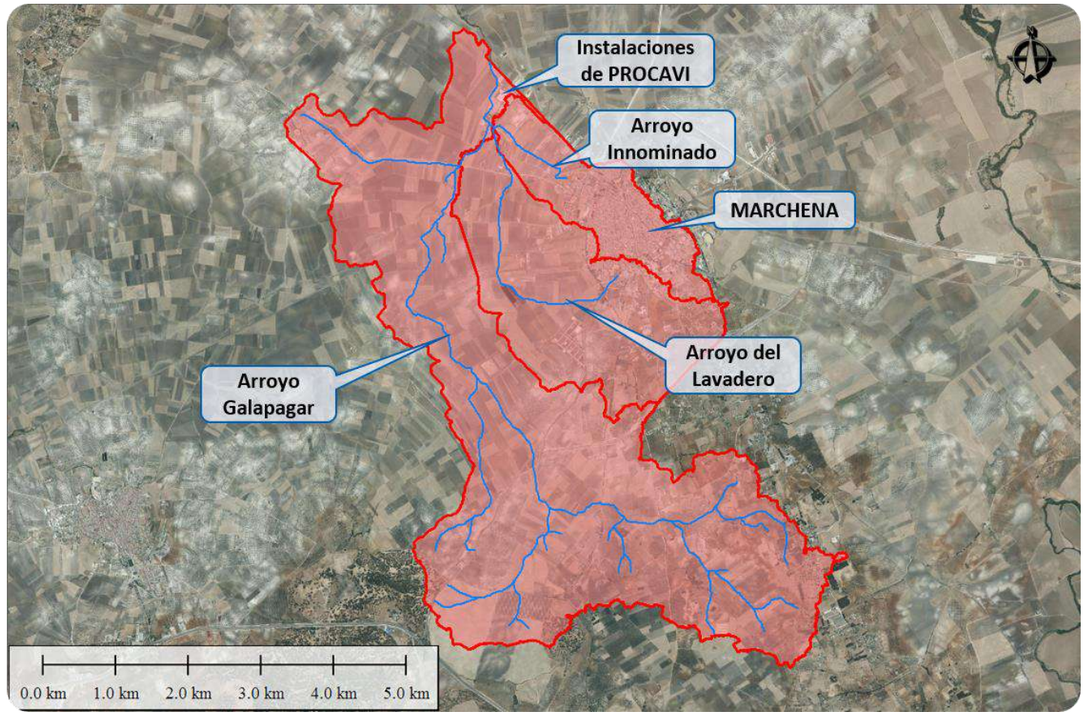


Imagen 5 – Cauces del entorno y cuencas de drenaje asociadas.

En todos los casos se trata de cauces fuertemente presionados por las actividades agrícolas adyacentes, con multitud de obras de paso por los diferentes caminos de la zona, y con abundante vegetación en el lecho del cauce, aspectos que reducen su capacidad natural de drenaje.

3.4. INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

Como se ha mencionado anteriormente, la zona de estudio posee multitud de obras de paso hidráulicas situadas sobre los diferentes arroyos para dar paso a las carreteras y caminos que discurren sobre ellos. Sin embargo, de cara a la modelización hidráulica, la mayoría de estas obras de drenaje no serán de importancia, especialmente las correspondientes a tubos semienterrados para pasos superiores de caminos (ejecutadas más por motivos de utilidad para los usuarios de las parcelas que para el propio desagüe de los caudales de los cauces).

A tal efecto, de cara a la modelización hidráulica se tendrán en cuenta únicamente las obras de drenaje de mayor entidad, que son las mostradas en la Imagen 6 (situadas sobre la carretera A-380).

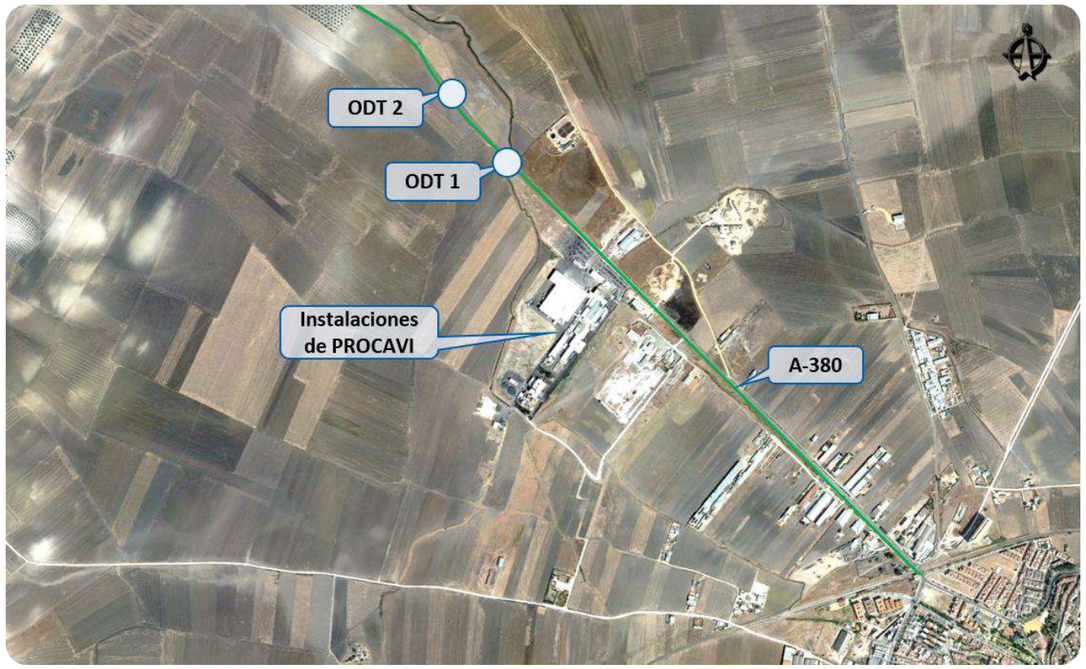


Imagen 6 – Situación de las obras de drenaje existentes en la zona de estudio.

Las características de las obras de drenaje expuestas se detallan en la Tabla 1.

ID	CAUCE	CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES	IMAGEN
ODT 1	Galapagar	4 vanos de fábrica con recubrimiento de hormigón Anchura = 2,50 m Altura = 1,60 m Longitud = 12 m Tierra acumulada en el fondo	
ODT 2	Vaguada anexa al Galapagar	3 tubos de hormigón Diámetro tubo 1 = 1,00 m Diámetro tubo 2 = 0,80 m Diámetro tubo 3 = 1,50 m Longitud = 12 m	

Tabla 1 – Características de las obras de drenaje existentes en la zona de estudio que serán modelizadas.

4. CÁLCULOS HIDROLÓGICOS

El estudio hidrológico determina los caudales de avenida que se producen como consecuencia de la generación de un evento tormentoso de carácter extremo en la cuenca de aportación. Conceptualmente, la caracterización hidrológica se compone de dos procesos: la determinación del régimen de precipitaciones extremas, y el proceso de formación de escorrentía.

El estudio de las precipitaciones extremas aborda dos cuestiones fundamentales: por un lado, se define cuál es la cantidad máxima de precipitación en función de la probabilidad de ocurrencia y, por otro lado, se estima cual va a ser la distribución temporal a lo largo de la duración del evento tormentoso. En resumen, el estudio de precipitaciones responde a cuánta lluvia cae y como se reparte en el tiempo.

El proceso de formación de la escorrentía dependerá de las características geométricas de la cuenca y de la cobertura de la misma, es decir, de los usos del suelo presentes en su extensión.

A lo largo del presente apartado se detallan las características, las metodologías y los resultados obtenidos de las diferentes partes del estudio hidrológico realizado.

4.1. CARTOGRAFÍA EMPLEADA

Las fuentes de datos empleadas para la obtención de la cartografía de este estudio han sido los ficheros LiDAR y el modelo digital del terreno disponibles en el Centro de Descarga del Centro Nacional de Información Geográfica del Instituto Geográfico Nacional del Ministerio de Fomento del Gobierno de España.



Los ficheros LiDAR son ficheros digitales con información altimétrica de la nube de puntos LiDAR, distribuidos en ficheros de 2x2 km de extensión. El formato de descarga es un archivo LAZ (formato de compresión de ficheros LAS). Las nubes de puntos han sido capturadas mediante vuelos con sensor LiDAR con una densidad de 0,5 puntos/m^2, y posteriormente clasificadas de manera automática y coloreadas mediante RGB obtenido a partir de ortofotos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) con tamaño de pixel de 25 o 50 cm. Sistema geodésico de referencia ETRS89 en la Península, Islas Baleares, Ceuta y Melilla, y REGCAN95 en las Islas Canarias (ambos sistemas compatibles con WGS84) y proyección UTM en el huso correspondiente a cada fichero. Alturas ortométricas.

Por otro lado, el modelo digital del terreno disponible se trata de un modelo con paso de malla de 5 m, con la misma distribución de hojas que el MTN50. Formato de archivo ASCII matriz ESRI (asc). Sistema geodésico de referencia ETRS89 (en Canarias REGCAN95, compatible con ETRS89) y proyección UTM en el huso correspondiente a cada hoja. En Canarias el huso UTM es el 28. Según la hoja de que se trate, el MDT05 se ha obtenido de una de las dos siguientes formas: por estereocorrelación automática de vuelos fotogramétricos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) con resolución de 25 a 50 cm/píxel, revisada e interpolada con líneas de ruptura donde fuera viable, o bien por interpolación a partir la clase terreno de vuelos LiDAR del PNOA.

4.2. CUENCAS HIDROLÓGICAS

Como se ha visto anteriormente, la hidrología de la zona de estudio queda marcada por las cuencas de tres arroyos:

- El arroyo del Galapagar, principal curso de agua del entorno.
- El arroyo del Lavadero, afluente del anterior.

- Un arroyo innominado afluente del arroyo del Lavadero.

A tal efecto, de cara a la modelización hidrológica que permite la obtención del régimen de caudales, se han considerado las cuencas de aportación de dichos arroyos (mostradas anteriormente en la Imagen 5), junto con los con los puntos de control (o puntos de desagüe) que se muestran en la Imagen 7.

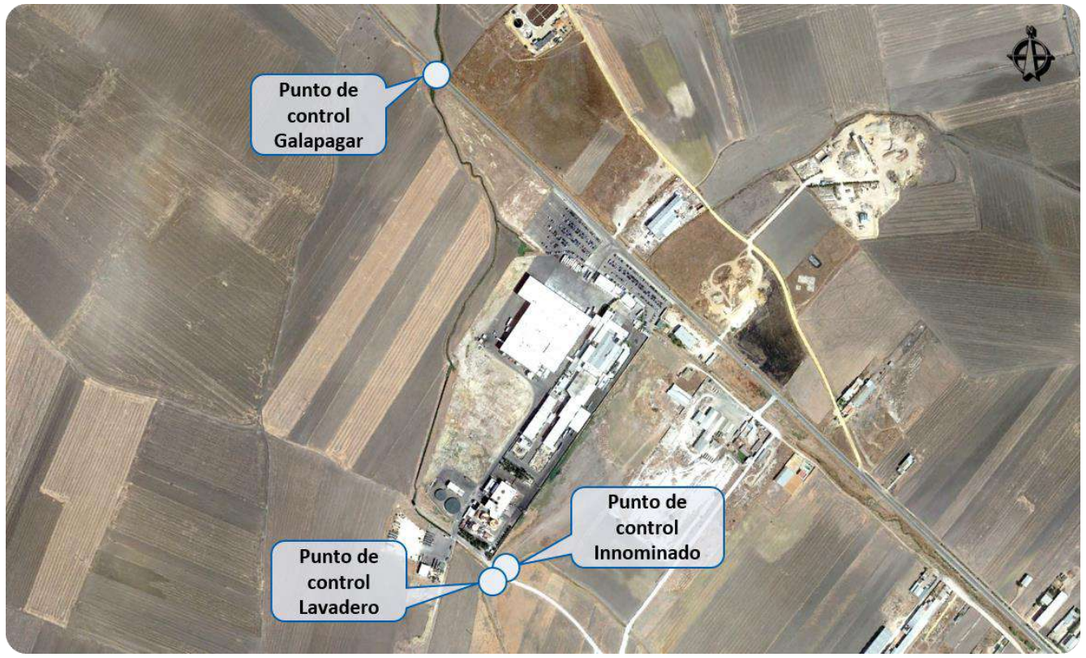


Imagen 7 – Puntos de control (o desagüe) considerados para las cuencas estudiadas.

Las características morfológicas de cada cuenca se muestran en la Tabla 2.

CUENCA	A (km²)	$Z_{MÁX}$ (m)	$Z_{MÍN}$ (m)	L (m)
Galapagar	21,52	170	90,5	12.185
Lavadero	6,77	152	91,6	6.377
Innominado	2,94	143	91,9	4.517

Tabla 2 – Características morfológicas de las cuencas consideradas en el estudio hidrológico.

4.3. CARACTERIZACIÓN DE LA ESCORRENTÍA

La metodología seguida para el cálculo del número de curva está basada en la utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG), los cuales permiten trabajar con datos de muy diversa índole que se den en una misma localización geográfica. La generación de mapas a escala regional del número de curva se realiza mediante la aplicación de tablas de reclasificación y operaciones de superposición de las distintas capas de información de las que depende.

La escorrentía se caracteriza, generalmente, a partir del umbral de escorrentía o a partir del número de curva, parámetros que se relacionan según las siguientes expresiones:

$$P_0 = \frac{5000}{CN} - 50 \rightarrow CN = \frac{5000}{P_0 + 50}$$

Para la obtención del parámetro característico de escorrentía, se ha consultado la **cobertura ráster de umbral de escorrentía de la aplicación CAUMAX**, realizada en mayo de 2014 por el CEDEX. La metodología seguida para obtener el valor medio en cada una de las cuencas del estudio consiste en:

1) Recorte de la capa ráster completa dentro de los límites de la cuenca hidrográfica que drena a través de la zona de estudio.
2) Tratamiento estadístico del recorte resultante para la obtención de un valor medio en toda la superficie de la cuenca.

El valor medio del **Número de Curva (*CN*)** obtenido para cada una de las cuencas que afectan a la zona de estudio, en condiciones medias de humedad, se muestra en la Tabla 3.

CUENCA	P_0 (mm)	CN
Galapagar	14,65	77,34
Lavadero	13,20	79,11
Innominado	7,21	87,40

Tabla 3 – Número de curva medio en las cuencas hidrológicas del estudio.

4.4. ANÁLISIS PLUVIOMÉTRICO

4.4.1. CÁLCULO DE LA PRECIPITACIÓN DE DISEÑO

El cálculo de la precipitación de diseño se ha realizado mediante la **consulta de la cobertura ráster de precipitación máxima diaria de la aplicación CAUMAX**, realizada en Mayo de 2014 por el CEDEX. CAUMAX es una aplicación oficial del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (actualmente Ministerio para la Transición Ecológica), desarrollada dentro del ámbito del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables por el CEDEX, siendo la herramienta de referencia oficial para cálculos hidrológicos.

La metodología seguida para obtener el valor medio en la cuenca hidrográfica de estudio ha sido la siguiente:

1) Recorte de la capa ráster completa dentro de los límites de la cuenca hidrográfica que drena a través de la zona de estudio.
2) Tratamiento estadístico del recorte resultante para la obtención de un valor medio en toda la superficie de la cuenca.

De esta forma, se han obtenido los resultados que se muestran en la Tabla 4.

CUENCA	$P_{d,500}$ (mm)
Galapagar	141,49
Lavadero	138,33
Innominado	138,02

Tabla 4 – Valores medios de precipitación máxima diaria en cada cuenca de estudio.

4.4.1.1. Reducción areal de la precipitación

La mayor parte de los trabajos hidrológicos requieren la estimación de la lluvia sobre una determinada área, que evidentemente será igual o menor que el correspondiente valor puntual calculado, debido al efecto de la no simultaneidad.

La obtención de valores areales suele efectuarse mediante el uso de un factor reductor por el que se multiplican los valores puntuales previamente estimados. En España se emplea la expresión propuesta por Témez, en la que el factor reductor K_A es igual a:

$$K_A = 1 - \frac{Log(A)}{15} \qquad si\ A > 1\ km^2$$

$$K_A = 1 \qquad si\ A < 1\ km^2$$

Siendo A el área de la cuenca en km^2.

De esta forma, los valores de la precipitación de diseño corregidos arealmente son los mostrados en la Tabla 5.

CUENCA	$P_{d,500}$ (mm)	K_A	$P_{dc,500}$ (mm)
Galapagar	141,49	0,91	128,92
Lavadero	138,33	0,94	130,67
Innominado	138,02	0,97	133,71

Tabla 5 – Valores medios de precipitación máxima diaria en cada cuenca de estudio (corregidos según el área de la cuenca).

4.4.2. DETERMINACIÓN DE UN HIETOGRAMA DE DISEÑO

La determinación del hietograma de diseño comprende dos pasos: un primer paso destinado a la definición de la distribución temporal de la precipitación, y un segundo paso en el que se establece el modelo de pérdidas de precipitación con el que se caracteriza el proceso de formación de escorrentía.

4.4.2.1. Hietograma de precipitación total

Con el valor obtenido de la precipitación máxima diaria corregido arealmente se ha realizado un diagrama sintético de bloques alternos, suponiendo una **duración de la tormenta de 16 horas e incrementos de tiempo de 5 minutos**. Se ha tomado esta duración de la tormenta ya que el volumen acumulado durante la misma es igual al valor de precipitación máximo calculado.

En primer lugar, se ha obtenido la intensidad para cada duración a partir de la **curva Intensidad-Duración-Frecuencia de Témez**, cuya expresión es la siguiente:

$$I_t = I_{24} \cdot \left(\frac{I_1}{I_{24}} \right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1^{0,1}}}$$

Dónde:

- I_t es la intensidad media máxima asociada a la tormenta, en mm/h.
- t es la duración de la lluvia, en horas.
- I_{24} es la intensidad media diaria en mm/h, calculada como:

$$I_{24} = \frac{P_{24}}{24} = \frac{P_{DC}}{24}$$

- I_1/I_{24} es el factor de torrencialidad, que en la zona de estudio adopta un valor aproximado de 8,25 (según lo mostrado en la Imagen 8).

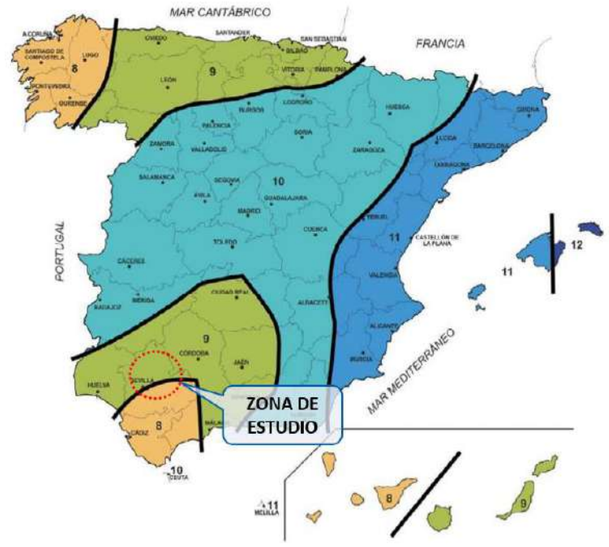


Imagen 8 – Factor de torrencialidad en la zona de estudio.

En segundo lugar, se ha obtenido el volumen de precipitación acumulado, multiplicando para ello la intensidad obtenida en cada duración por el valor de ésta última.

Finalmente, se ha calculado el volumen incremental en cada bloque a partir de los valores de precipitación acumulados, obteniendo así el hietograma de bloques alternos.

En las siguientes imágenes se muestra el hietograma de lluvia total obtenido para cada cuenca objeto de estudio:

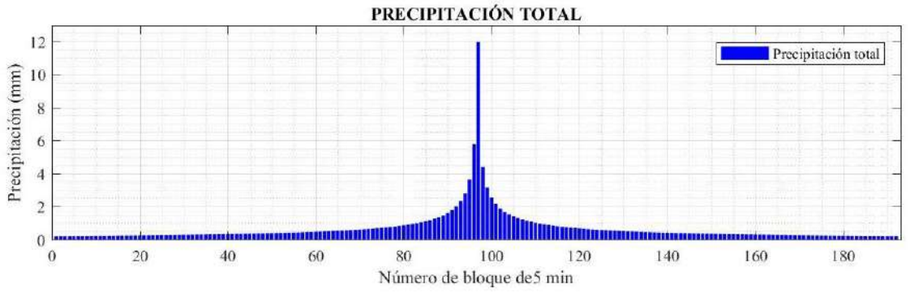


Imagen 9 – Hietograma de precipitación total para T = 500 años en la cuenca del arroyo Galapagar.

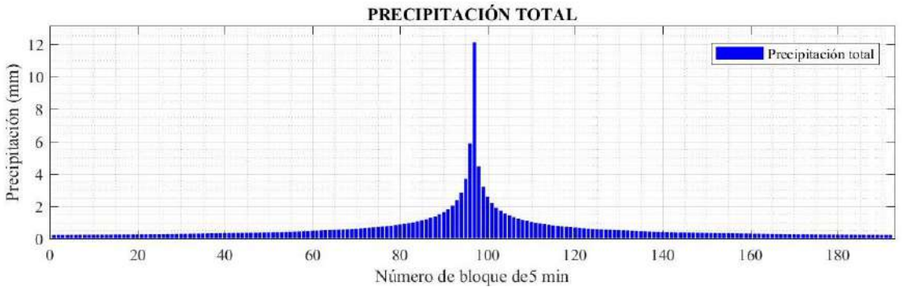


Imagen 10 – Hietograma de precipitación total para T = 500 años en la cuenca del arroyo del Lavadero.

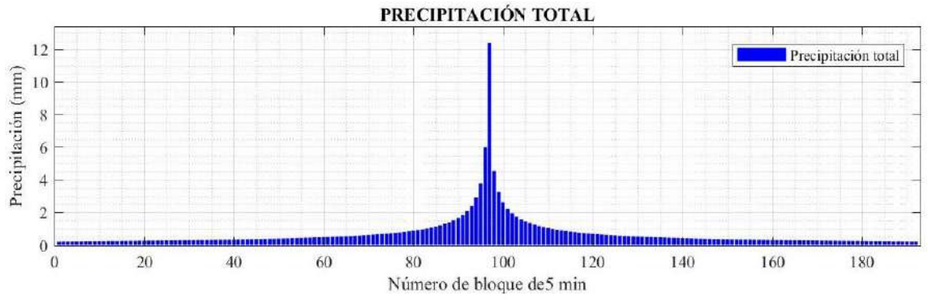


Imagen 11 – Hietograma de precipitación total para T = 500 años en la cuenca del arroyo Innominado.

En el *Apéndice Nº2* se muestran los resultados numéricos obtenidos.

4.4.2.2. Hietograma de precipitación efectiva

En el punto anterior se ha calculado el hietograma de precipitación total, sin considerar abstracciones. A continuación, se pasa a definir un modelo de pérdidas de precipitación que permita conocer la porción de precipitación que finalmente se convierte en escorrentía, lo que se denomina precipitación efectiva o precipitación neta.

El modelo de pérdidas de precipitación usado es el **método del US SCS (1972)**, para el cual se necesita, en primer lugar, el número de curva de la cuenca. Determinado el número de curva para cada cuenca (se ha visto su valor anteriormente), se calcula a partir del mismo otros dos parámetros que intervendrán en el método del SCS, y que son:

$$\text{Retención potencial máxima} \longrightarrow S[\text{mm}] = \frac{25400}{CN} - 254$$

$$\text{Abstracción inicial} \longrightarrow I_a = 0{,}20 \cdot S$$

Con esto, ya se conocen todos los parámetros del método, el cual sigue el siguiente proceso:

1) Obtención de la precipitación acumulada a partir del hietograma de bloques alternos de precipitación total calculado anteriormente.
2) Cálculo de la abstracción inicial por bloques, que en los primeros bloques es igual a la precipitación total y, una vez se supera el umbral de escorrentía, igual al valor máximo calculado.
3) Cálculo de la retención acumulada (F_a) a partir de la hipótesis fundamental del método, que sigue la siguiente expresión:

$$\frac{F_a}{S} = \frac{P_{EFECTIVA}}{P_{TOTAL} - I_a} \longrightarrow F_a = S \cdot \frac{P_{TOTAL} - I_a}{P_{TOTAL} - I_a + S}$$

4) Cálculo de la precipitación efectiva acumulada en cada bloque como:

$$P_{EFECTIVA} = P_{TOTAL} - I_a - F_a$$

5) Cálculo de la precipitación efectiva incremental, así como de las abstracciones (diferencia entre la precipitación total y efectiva en cada bloque).

En las siguientes imágenes se muestra el hietograma de lluvia neta obtenido para cada cuenca objeto de estudio:

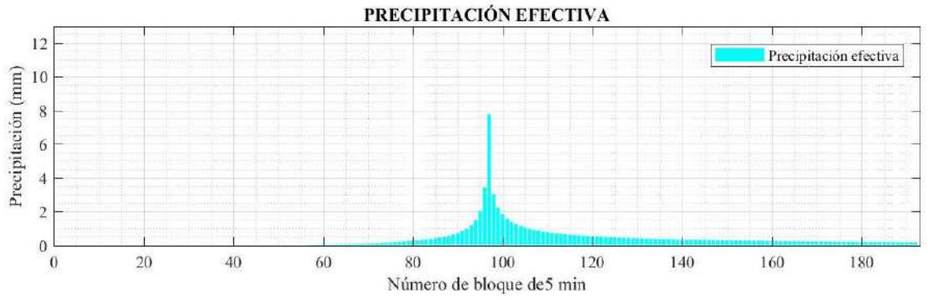


Imagen 12 – Hietograma de precipitación efectiva para T = 500 años en la cuenca del arroyo Galapagar.

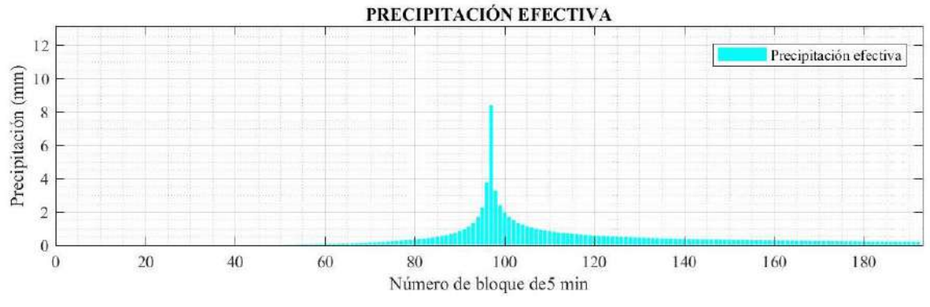


Imagen 13 – Hietograma de precipitación efectiva para T = 500 años en la cuenca del arroyo del Lavadero.

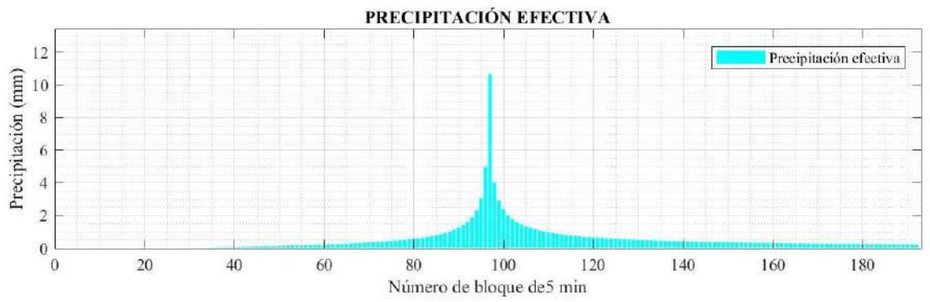


Imagen 14 – Hietograma de precipitación efectiva para T = 500 años en la cuenca del arroyo Innominado.

En el *Apéndice Nº2* se muestran los resultados numéricos obtenidos.

4.5. CÁLCULO DE CAUDALES E HIDROGRAMAS

La precipitación efectiva calculada anteriormente dará lugar a un caudal de escorrentía que se corresponderá con la salida de la cuenca. En este apartado se muestra el cálculo realizado a tal efecto, exponiendo en primer lugar el modelo de hidrograma unitario considerado y posteriormente el hidrograma de salida de la cuenca.

4.5.1. DEFINICIÓN DEL HIDROGRAMA UNITARIO

El hidrograma unitario representa la escorrentía directa causada por una lluvia efectiva de valor unitario (1 mm) de intensidad constante a lo largo de la duración de la lluvia y distribuida uniformemente sobre la cuenca. Suponiendo una respuesta lineal de la cuenca, se pueden aplicar los principios de proporcionalidad y superposición para obtener el hidrograma debido a una precipitación mayor.

Para el presente caso de estudio, se ha considerado un hidrograma unitario con forma triangular (Hidrograma Unitario de Témez), en el que los parámetros temporales que intervienen son los siguientes:

- **Tiempo base del hidrograma**, t_b, igual al tiempo de concentración de la cuenca más la duración de un bloque de lluvia, calculándose el tiempo de concentración de cada cuenca a partir de la siguiente expresión (dónde *L* es la longitud del cauce principal en km, y *J* es la pendiente del cauce principal en tanto por uno):

$$T_c = 0{,}3 \cdot \left(\frac{L}{j^{0{,}25}}\right)^{0{,}76}$$

  El tiempo de concentración calculado para cada cuenca es el mostrado en la Tabla 6.

CUENCA	T_c (horas)
Galapagar	5,22
Lavadero	2,97
Innominado	2,21

Tabla 6 – Tiempo de concentración de las cuencas de estudio.

- **Tiempo del pico desde el inicio de la lluvia**, T_p, igual al 37,4% del tiempo base (expresión empírica de Témez).

Por otro lado, el caudal punta, q_p, en m^3/s, se puede calcular de forma geométrica a través de la siguiente expresión en función del área de la cuenca *A* (en m^2) y del tiempo de base, t_b (en s):

$$0{,}001\,m \cdot A = \frac{1}{2} \cdot t_b \cdot q_p$$

4.5.2. HIDROGRAMA DE SALIDA

Cada uno de los bloques de precipitación efectiva que caen sobre la cuenca dará lugar a un hidrograma unitario como el descrito en el punto anterior, pero proporcional al valor de la lluvia. La superposición en el tiempo del hidrograma unitario asociado a cada bloque de lluvia dará lugar al hidrograma de salida real de la cuenca. Para el caso de estudio, el hidrograma obtenido en cada cuenca se muestra en la Imagen 15.

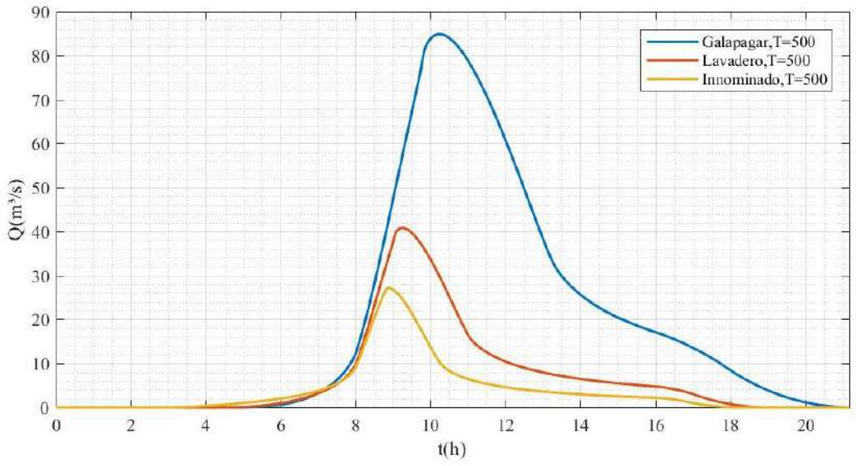


Imagen 15 – Hidrogramas de cálculo en las cuencas de estudio para T = 500 años.

El valor del caudal punta del hidrograma en cada cuenca, así como el tiempo en el que se da el pico, se muestra en la Tabla 7.

CUENCA	Q_P (m^3/s)	T_P (horas)
Galapagar	84,85	10,25
Lavadero	40,79	9,25
Innominado	27,12	8,92

Tabla 7 – Caudal punta del hidrograma para cada período de retorno considerado.

En el *Apéndice Nº2* se muestran los resultados numéricos obtenidos.

4.5.3. ANÁLISIS DE CAUDALES OBTENIDOS

Con objeto de valorar la idoneidad de los caudales obtenidos, se ha realizado una comprobación con la aplicación CAUMAX. Dicho programa es una aplicación oficial del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (actualmente Ministerio para la Transición Ecológica), desarrollada dentro del ámbito del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables por el CEDEX.

A partir de la aplicación, es posible el cálculo de caudales máximos mediante el Método Racional en diversos puntos del territorio. Así, tal y como se muestra en la Imagen 16, se obtiene, en el punto de desagüe de la cuenca (incluyendo tanto el arroyo del Galapagar como el Lavadero y el Innominado), un caudal de 128 m³/s; no obstante, dicho valor se obtiene para una cuenca superior a la calculada (34 km² por la aplicación CAUMAX, y 31,23 km² de acuerdo al modelo de cuenca realizado en el presente estudio). Puesto que la discretización de la cobertura ráster del CAUMAX es poco precisa (píxeles de 500 m), se toma como válida la superficie de 31,23 km² calculada.

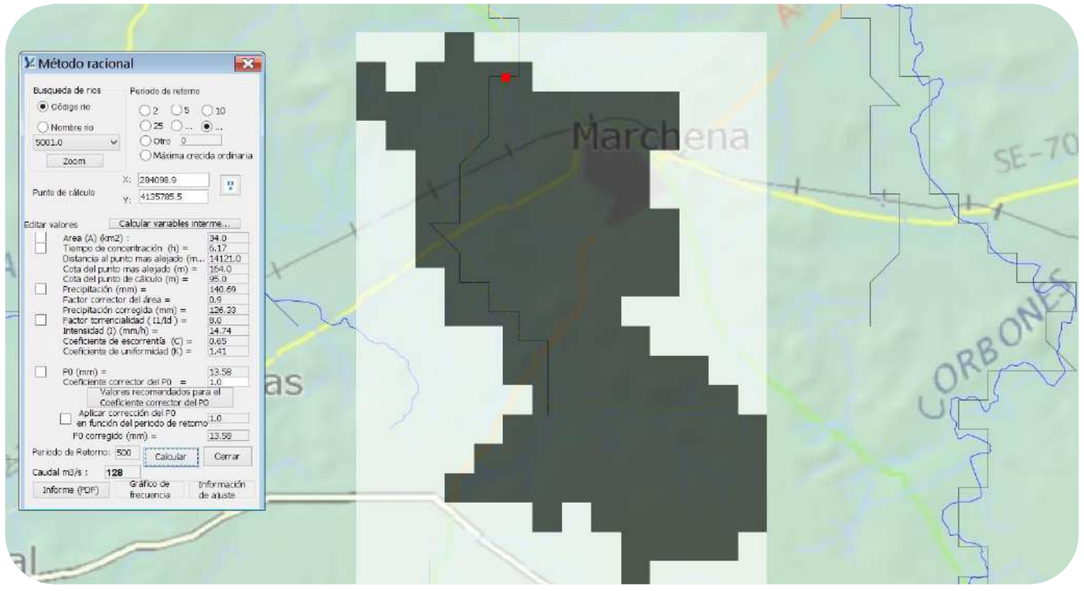


Imagen 16 – Cuenca de drenaje aportada por la aplicación CAUMAX en la zona de estudio.

Puesto que el caudal de referencia de la aplicación CAUMAX (128 m³/s) engloba a la totalidad de las cuencas objeto de análisis (Galapagar, Lavadero e Innominado), para comparar con dicho dato los caudales obtenidos

con los hidrogramas sería necesario sumar el valor punta de los mismos; así, **se obtiene un valor de 152,76 m³/s, superior a los 128 m³/s reflejados por CAUMAX**.

Sin embargo, como se ve en la Imagen 15, la punta de los hidrogramas no coincide en el tiempo, puesto que las características de las cuencas difieren entre sí y, por tanto, también lo hace el tiempo en el que las mismas desaguan la avenida (independientemente de que la duración de la lluvia se haya considerado igual en todas las cuencas). A tal efecto, con objeto de calcular el máximo caudal que realmente circulará teniendo en cuenta la superposición real de los hidrogramas calculados, se ha tomado el valor máximo del hidrograma asociado al arroyo Galapagar (curso de agua de mayor entidad), sumando al mismo los valores que se producen en ese momento en los otros arroyos; numéricamente, se tendría:

$$Q_{P,GALAPAGAR} = 84,85\ m^3/s$$

$$Q_{LAVADERO} = 29,72\ m^3/s$$

$$Q_{INNOMINADO} = 10,23\ m^3/s$$

$$Q_{TOTAL} = 124,80\ m^3/s$$

En total, se tiene un valor de **124,80 m³/s**, valor muy similar al aportado por la aplicación CAUMAX (128 m³/s), y sensiblemente inferior debido al incremento de área que considera la aplicación CAUMAX por la falta de discretización del modelo digital del terreno. Por lo tanto, **se considera válido el caudal máximo obtenido en los distintos hidrogramas** (teniendo en cuenta, además, que la superposición directa de las puntas de los hidrogramas supera el valor máximo aportado por el CAUMAX).

5. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Los cálculos hidráulicos se han realizado mediante **HEC-RAS 2D (versión 5.0.7)**, desarrollando un **modelo bidimensional** de toda la zona de cálculo, y utilizando como datos de entrada los hidrogramas de caudales anteriormente expuestos. Se han realizado las siguientes simulaciones hidráulicas:

- **Simulación Estado Original**, correspondiente a la configuración del entorno antes de la implantación de las instalaciones de PROCAVI.
- **Simulación Estado Futuro**, correspondiente a la configuración del entorno tras la implantación de las instalaciones de PROCAVI.

A lo largo del presente apartado se detallan los diferentes aspectos de los modelos desarrollados (parámetros, tipos de modelización realizados, condiciones, etc.), para finalmente analizar los resultados obtenidos.

5.1. DESCRIPCIÓN Y DEFINICIÓN DEL MODELO HIDRÁULICO BIDIMENSIONAL DE HEC-RAS

Para la realización del modelo hidráulico se ha empleado el software HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center - River Analysis System). Este modelo matemático es una versión actualizada del modelo HEC-2, "Water Surface Profiles", desarrollado en el "Hydrologic Engineering Center" del "U.S. Army Corps of Engineers". La versión utilizada es la 5.0.7.

Las capacidades en las que se basa el flujo bidimensional en HEC-RAS han sido desarrolladas para permitir trabajar de manera combinada en modelizaciones 1D/2D. El algoritmo de modelización de flujo 2D presenta las siguientes características:

- **Puede efectuar simulaciones 1D, 2D y combinaciones de ambas**. HEC-RAS puede realizar simulaciones unidimensionales, bidimensionales y combinar ambas posibilidades. Poder efectuar modelizaciones combinadas en el mismo modelo en régimen no permanente facilita el trabajo en ríos de cierta longitud usando la modelización 1D y modelizar en 2D las zonas que requieran una mayor precisión en la computación hidrodinámica.
- **Resolución en 2D por ecuaciones completas de Saint Venant o por onda difusiva**. El programa resuelve en 2D indistintamente a través de las ecuaciones completas de Saint Venant o mediante las de onda difusiva. En general las ecuaciones de la onda difusiva computan más rápidamente y presentan mayor estabilidad. Las ecuaciones completas de Saint Venant pueden aplicarse a una gama más amplia de situaciones, requiriendo un mayor esfuerzo computacional.
- **Solución de algoritmo implícito de volúmenes finitos**. Para la solución de las ecuaciones de flujo 2D no permanente el programa usa un algoritmo implícito de volúmenes finitos que permite mayores intervalos computacionales que los métodos explícitos, y ofrece mayor estabilidad respecto de otros más tradicionales como, por ejemplo, el de elementos finitos, consiguiendo que la determinación de mojado o secado de un elemento 2D sea muy fiable. De este modo, las zonas de flujo 2D pueden iniciarse completamente secas y resolver una situación de crecida, ya sea mediante régimen subcrítico, supercrítico o mixto.
- **Resolución sincronizada 1D y 2D del algoritmo**. En la computación paso a paso la resolución de los algoritmos 1D y 2D se encuentran íntimamente conectados, con la opción de iteración de transferencia de flujo 1D a 2D en un mismo paso computacional, de manera que siempre existe una sincronización y correlación directa entre elementos 1D y 2D en cada paso de cálculo.
- **Mallas estructuradas y no estructuradas**. El software está diseñado para resolver tanto mallas estructuradas como no estructuradas, ya que su tratamiento es idéntico, pero la eficiencia es mayor si las celdas son ortogonales entre sí. Las celdas pueden ser triangulares, cuadradas, rectangulares o poligonales hasta un máximo de 8 lados. Estas mallas están perimetralmente delimitadas por un polígono en cuyo interior se distribuyen celdas de diferente tamaño y forma.
- **Clasificación de características hidráulicas detalladas para celdas y sus aristas**. Las celdas no tienen por qué conformar una superficie plana, ni sus aristas ni bordes tiene por qué ser líneas rectas con una sola cota o elevación. Al contrario, cada celda y aristas se amoldan al terreno que yace bajo ella. A este tipo de modelos se les suele referir en la literatura como "modelos de subentramado de alta resolución". El término subentramado significa que se usa una información detallada subyacente o de "fondo" del terreno para establecer mediante un pre-proceso unas tablas de propiedades geométricas e hidráulicas que caractericen las celdas y sus aristas basándose en el terreno. El pre-proceso de la zona 2D genera una relación elevación-volumen en cada celda basada en los datos de detalle del MDE. Por consiguiente, una celda puede estar parcialmente mojada según sea el volumen de agua para una elevación de superficie de agua determinada basado en la parrilla o entramado de 0,5 m. Complementariamente, cada arista de celda funciona como una sección transversal y se clasifica según sus propias características hidráulicas (rugosidad, área, perímetro mojado, etc.). El flujo a través de una arista (y en consecuencia entre dos celdas) se basa en estos datos de detalles. Esto permite modelizar con celdas de gran tamaño sin perder demasiada información de detalle sobre el terreno subyacente y que rige el movimiento del flujo. Adicionalmente, la ubicación de aristas a lo largo de la parte superior de elementos de control de terreno (carreteras, terraplenes, muros, etc.) mejoran considerablemente los cálculos hidráulicos usando pocas celdas.

  Cada arista es una sección transversal de detalle del terreno subyacente. Este proceso permite al flujo moverse entre celdas a partir de los datos del terreno según se representan por las aristas y el volumen que queda contenido en cada celda. Por consiguiente, un pequeño canal que atraviesa una celda sigue representándose por la relación elevación-volumen de la misma y las características hidráulicas de las aristas. Así, el agua puede fluir a través de celdas de gran tamaño, pero seguir siendo representada con sus características habituales de canal. En la Imagen 17 se muestra un ejemplo en el que aparecen canales de menos de 30 m de ancho en una malla con 150 m de lado.

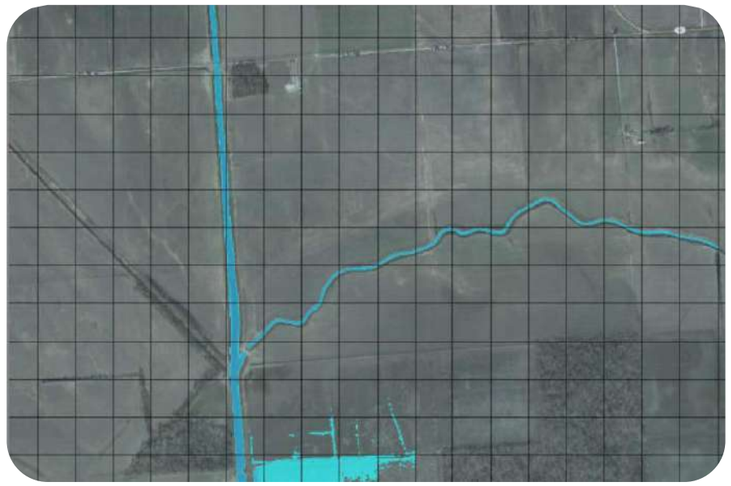


Imagen 17 – Ejemplo de flujo en canales pequeños circulando por celdas de gran tamaño.

5.1.1. CONTORNO DE LA SIMULACIÓN

En la Imagen 18 se muestra el contorno elegido para llevar a cabo la simulación hidráulica. Para su definición, se ha adoptado un espacio suficiente entre las zonas por las que entra el flujo y las zonas por las que sale, de forma que el modelo se estabilice adecuadamente en la zona central de mayor interés para el análisis.

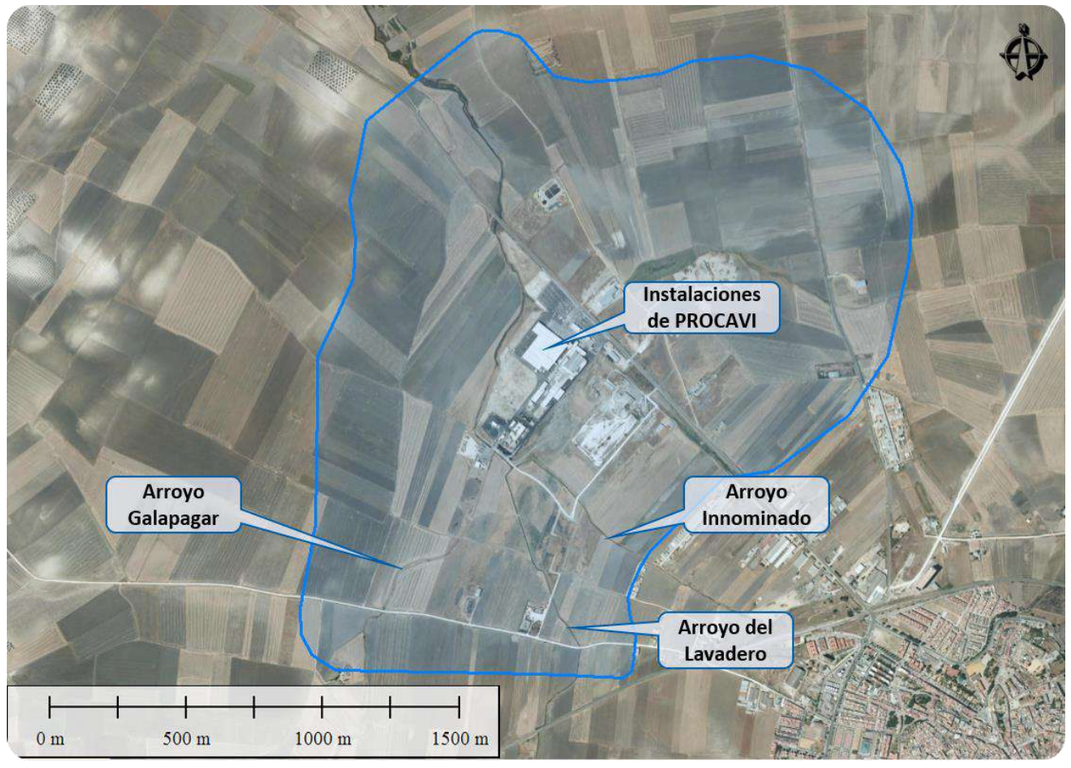


Imagen 18 – Contorno de la simulación hidráulica.

5.1.2. MODELIZACIÓN DEL TERRENO

Para la modelización del terreno se ha tomado el Modelo Digital del Terreno (MDT) del vuelo Lidar, proporcionado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN). Dicho modelo, obtenido a partir de una nube de puntos con densidad de 0,5 puntos por metro cuadrado, ha sido completado con levantamientos locales en la zona de estudio, puesto que, debido a la escasa entidad de los cauces, éstos no quedaban perfectamente recogidos en el modelo Lidar. De esta forma, se han confeccionado los siguientes modelos digitales del terreno (uno por situación analizada):

- **Modelo del terreno para la situación original:** se han eliminado las explanadas sobre las que se encuentran las instalaciones de PROCAVI.
- **Modelo del terreno para la situación futura:** se han mantenido las explanadas sobre las que se encuentran las instalaciones de PROCAVI.

En la Imagen 19 se muestran ambos modelos digitales del terreno.

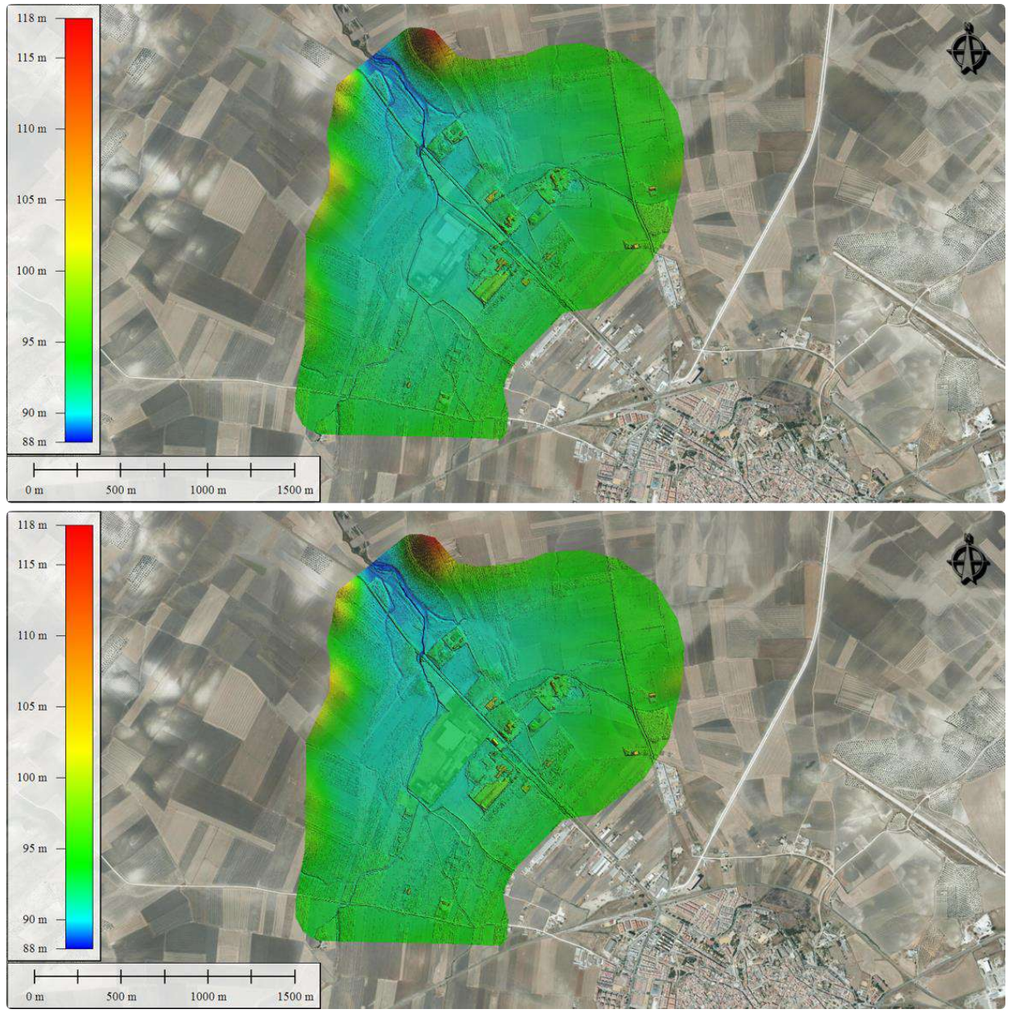


Imagen 19 – Modelo Digital del Terreno para la situación original (arriba) y futura (abajo).

5.1.3. MODELIZACIÓN DE LA RUGOSIDAD

Las pérdidas por rozamiento se calculan a través de la ecuación de Manning. Al tratarse de un modelo bidimensional, el propio modelo tiene en cuenta factores como la sinuosidad y la irregularidad en las secciones. La determinación de la rugosidad del terreno se ha realizado en base a los usos del suelo recogidos en el Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España (SIOSE) llevado a cabo por el Instituto Geográfico Nacional (IGN). Al igual que en el caso del modelo digital del terreno, se han confeccionado dos coberturas:

- **Cobertura de rugosidad para la situación original:** en la zona de instalaciones, se contemplan usos del suelo (y rugosidades asociadas) equivalentes a las existentes en las zonas adyacentes.
- **Cobertura de rugosidad para la situación futura:** en la zona de instalaciones, se contemplan usos del suelo (y rugosidades asociadas) correspondientes a espacios industriales.

De esta forma, se han obtenido las coberturas de usos del suelo dentro del dominio de cálculo que se muestran en la Imagen 20, apreciándose el cambio de uso del suelo aplicado en la zona de las instalaciones.

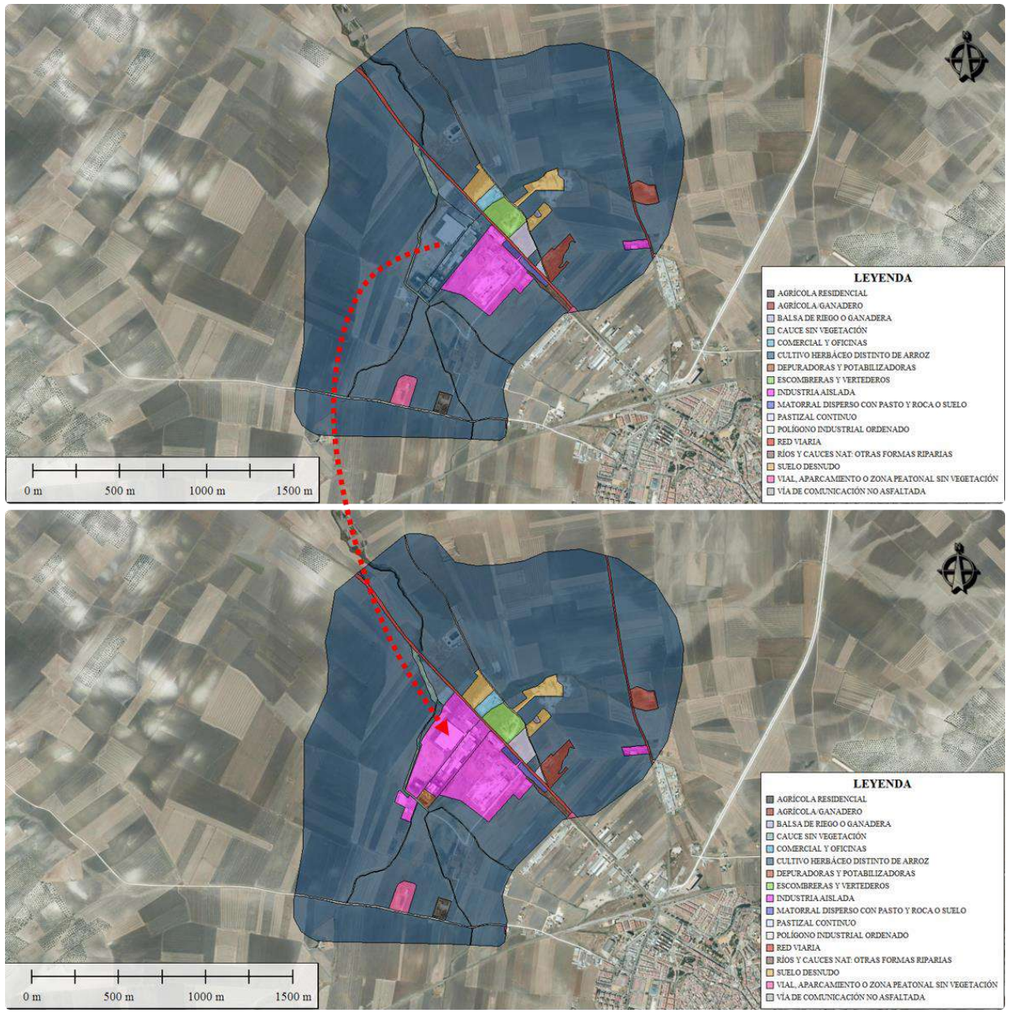


Imagen 20 – Mapa de usos del suelo para la situación original (arriba) y futura (abajo).

Los valores de los coeficientes de rugosidad de Manning aplicados se han obtenido de la tabla expuesta en la Guía metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. En el *Apéndice Nº1* se detalla el procedimiento seguido para su obtención.

5.1.4. MODELIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

De cara a la modelización de las infraestructuras hidráulicas se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Forma y dimensiones de la obra.
- Pérdidas de entrada y salida en la misma (en general, se ha definido un coeficiente de pérdidas de 0,5 a la entrada y de 1 a la salida).
- Número de Manning para caracterizar la rugosidad.

Las diferentes infraestructuras hidráulicas existentes en el entorno de estudio se han modelizado de acuerdo a los parámetros indicados en la Tabla 8.

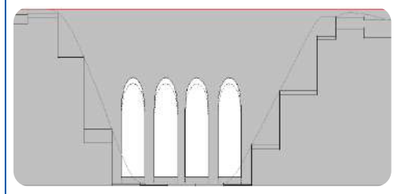
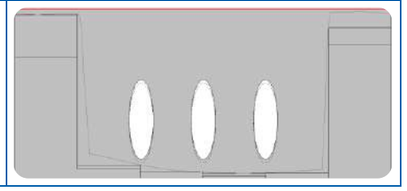
ID	CAUCE	PARÁMETROS	MODELIZACIÓN
ODT 1	Galapagar	Anchura por vano = 2,50 m Altura por vano = 1,60 m Separación entre vanos = 1,00 + 0,80 + 1,00 m Longitud = 12 m Manning del fondo = 0,030 (tierra acumulada) Manning de las paredes = 0,013 (hormigón)	
ODT 2	Vaguada anexa al Galapagar	Diámetro por tubo = 1,14 m Separación entre tubos = 1,80 m Longitud = 12 m Manning = 0,013 (hormigón)	

Tabla 8 – Parámetros para la modelización de las obras de drenaje del entorno.

NOTA: En el caso de la ODT Nº2, se ha simplificado la obra de paso introduciendo tres tubos de 1,14 m de diámetro, lo que proporciona una sección hidráulica equivalente a la de los tres tubos de distinto diámetro realmente dispuestos.

5.1.5. CONDICIONES DEL MODELO

Las condiciones de un modelo se corresponden con los valores iniciales en el dominio y en los contornos del mismo. A tal efecto, se distinguen entre condiciones iniciales, como es el calado inicial en el dominio de cálculo, y condiciones de contorno, como es la zona de entrada del flujo (y los valores del mismo en función del tiempo) y la zona de salida del flujo del modelo.

5.1.5.1. Condiciones iniciales

Se ha introducido como condición inicial un calado nulo en todo el dominio de cálculo.

5.1.5.2. Condiciones de contorno

La definición de las condiciones de contorno del modelo pasa por el establecimiento de las zonas de entrada de flujo al dominio de cálculo (y el correspondiente valor del mismo) y las zonas de salida del flujo. En la Imagen 21 se muestran dichas zonas para el caso de estudio.

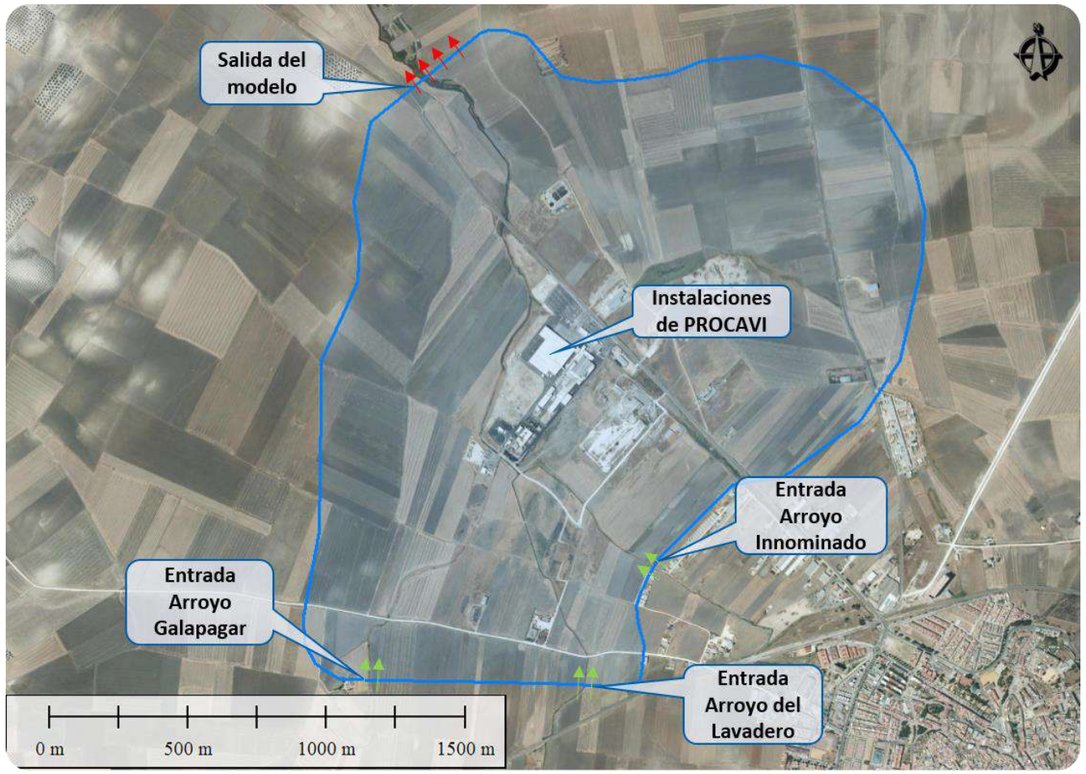


Imagen 21 – Condiciones de contorno del modelo de cálculo hidráulico.

A continuación, se describen las características de los tipos de condiciones de contorno implementadas en el modelo.

5.1.5.2.1. Condiciones de contorno de entrada

La condición de contorno de entrada al modelo se corresponde con el hidrograma obtenido para cada uno de los arroyos objeto de estudio, calculado anteriormente, para el período de retorno de 500 años.

5.1.5.2.2. Condiciones de contorno de salida

Se introduce como condición de salida en la zona baja del modelo la opción de calado normal o de flujo permanente, colocándose suficientemente aguas abajo de la zona de estudio para que la simulación pueda estabilizarse hacia aguas arriba y adoptar el calado que corresponda.

5.1.6. PARÁMETROS DE LA SIMULACIÓN

5.1.6.1. Parámetros generales

Los parámetros generales de la simulación realizada se muestran en la Tabla 9.

PARÁMETRO	VALOR
Número de procesadores	Todos los disponibles
Ecuaciones	Onda difusiva
Máximas iteraciones	20
Tolerancia de la superficie libre (m)	0,003
Tolerancia en volumen (m)	0,003
Factor θ	1,00

Tabla 9 – Parámetros generales de la simulación.

5.1.6.2. Parámetros de la malla

La **malla de cálculo** utilizada tiene una resolución general de celda de **10 x 10 m** (celdas cuadradas, ajustadas en los contornos hasta celdas irregulares de 8 lados).

De forma complementaria, se ha llevado a cabo un **refinado de la malla** en las zonas correspondientes a los cauces de los arroyos estudiados, terraplenes de carreteras, coronación de explanadas, etc., con objeto de obtener una mayor precisión de cálculo en las áreas de mayor interés para el estudio. En estas zonas se ha utilizado un tamaño de celda menor al de la malla general (lados de celda entre 3 y 6 m), con vistas a la mejora de la precisión del cálculo.

En la Imagen 22 se muestra la malla finalmente utilizada en el modelo hidráulico, pudiéndose observar el refinamiento realizado en los cauces y las vías de comunicación del entorno.

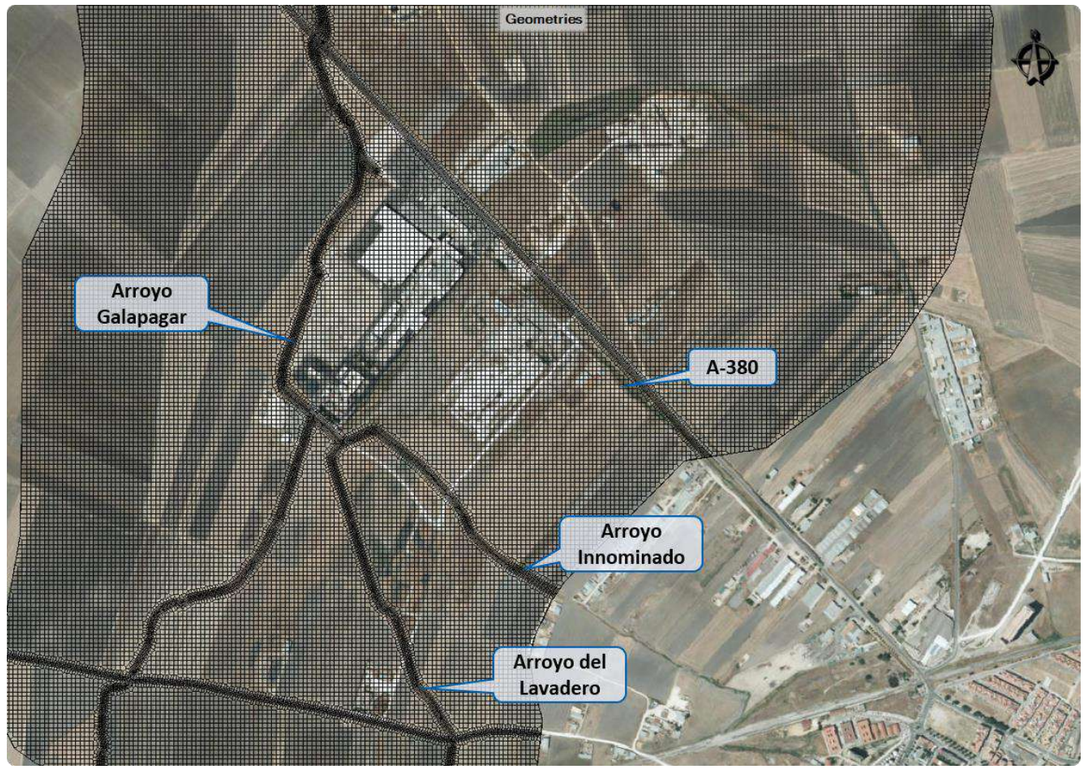


Imagen 22 – Malla de cálculo hidráulica.

5.1.6.3. Parámetros de tiempo

El tamaño de celda y el tiempo de cálculo utilizados deben ser consistentes, de tal modo que se satisfaga la condición de Courant en los términos necesarios para que el cálculo sea estable y preciso. Para el caso que aquí se estudia, en el que se emplean las ecuaciones de onda difusiva, se debe cumplir lo siguiente:

$$C = \frac{\Delta t \cdot v}{\Delta x} \approx 2,3 \text{ ó } 5$$

Dónde:

- *C*: Número de Courant.
- *Δt*: Paso temporal de cálculo, en segundos.
- *Δx*: Tamaño medio de malla, en metros.
- *v*: velocidad de onda de avenida, en m/s.

El software HEC-RAS permite que el paso de tiempo se ajuste en cada iteración para satisfacer la condición de Courant impuesta. De este modo, se puede imponer una condición de Courant conservadora que permite un cálculo estable, pero con menor coste computacional que un cálculo con paso de tiempo fijo. La condición impuesta se corresponde con un valor mínimo del número de Courant de 0,45, y un valor máximo de 2. Los parámetros de tiempo de la simulación realizada se muestran en la Tabla 10.

PARÁMETRO	VALOR
Instante inicial (s)	0
Tiempo máximo de simulación (horas)	12
Intervalo de resultados (s)	30
Paso de cálculo (s)	Adaptativo (variable entre 0,13 s y 32 s)

Tabla 10 – Parámetros de tiempo de la simulación.

5.2. RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación, tras haber realizado los cálculos hidráulicos de acuerdo al modelo bidimensional en HEC-RAS expuesto en los epígrafes anteriores, se analizan los resultados obtenidos, de forma comparativa, para cada una de las situaciones analizadas.

5.2.1. EXTENSIÓN DE LA MANCHA DE INUNDACIÓN

Analizando la inundación por su extensión en planta, se comprueba una gran similitud entre ambas situaciones, con ligeras diferencias que se ubican en la Imagen 23; dichas diferencias se deben fundamentalmente a la retención del agua ocasionada por la explanada donde se implantan las instalaciones de PROCAVI, que hace que la inundación se propague ligeramente aguas arriba. Este incremento de superficie inundada se ha estimado en un 4% (eliminando de dicha superficie la parte de instalaciones para homogeneizar resultados).

5.2.2. CALADOS Y VELOCIDADES

En la Imagen 24 se muestra la diferencia de calados y velocidades obtenidas entre la situación futura y la situación original (valores positivos indican un aumento de los parámetros hidráulicos en la situación futura, y viceversa). Respecto a los **calados**, en la mayor parte de las zonas se dan incrementos de entre 0 y 0,5 m, llegando a máximos de entre 0,5 y 1 m en la parte inmediatamente aguas arriba de la explanada donde se ubican las instalaciones de PROCAVI; no obstante, también existen zonas donde los calados se reducen hasta 0,5 m. En cuanto a las **velocidades**, se dan dos casuísticas fundamentales: el aumento de hasta 0,5 m/s aguas abajo de las instalaciones, y la reducción de hasta 0,5 m/s aguas arriba de las mismas.

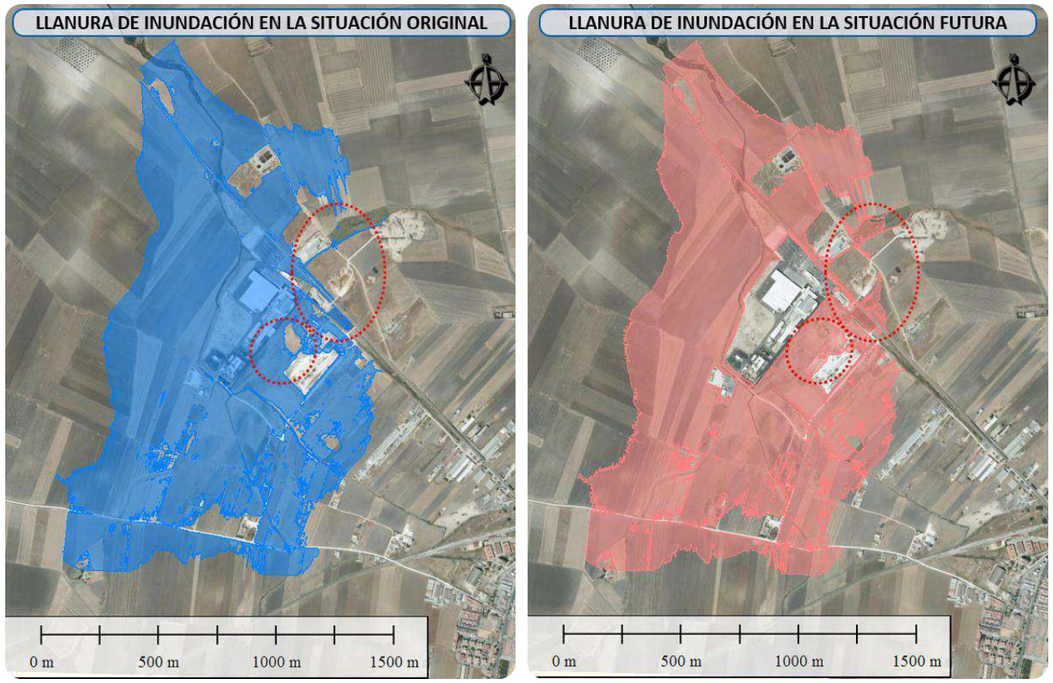


Imagen 23 – Llanura de inundación para la situación original (izquierda) y futura (derecha).

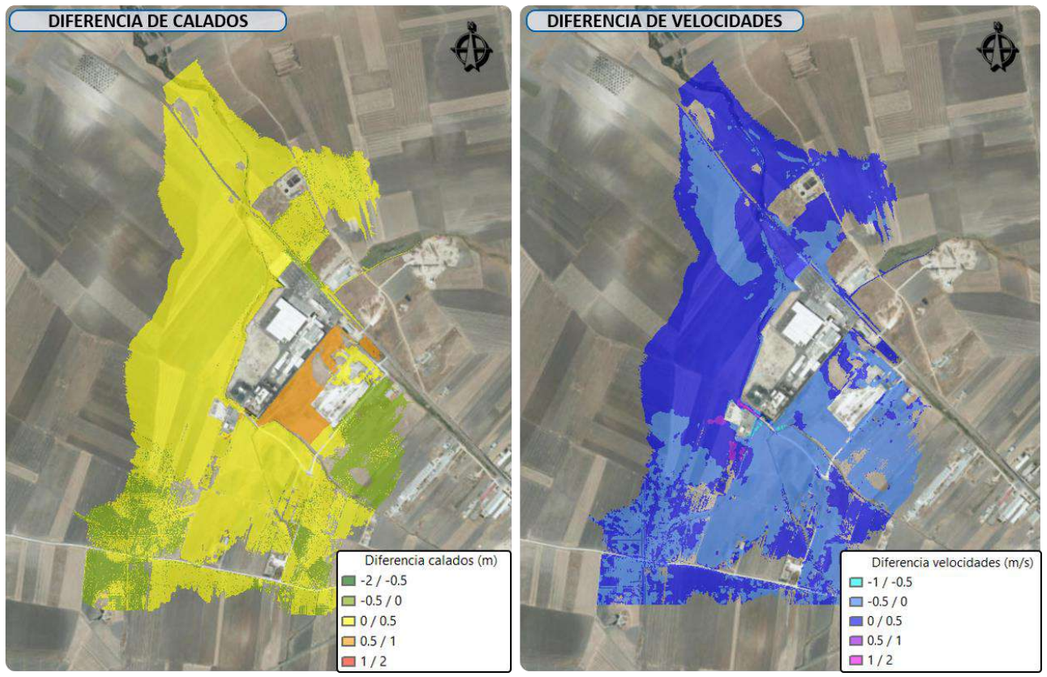


Imagen 24 – Diferencias de calados (izquierda) y velocidades (derecha) entre las situaciones futura y original.

Si se analiza el valor medio de los valores máximos de calado y velocidad para cada situación en toda la llanura de inundación, se obtiene lo mostrado en la Tabla 11.

PARÁMETRO	SITUACIÓN ORIGINAL	SITUACIÓN FUTURA	DIFERENCIA
Calado	0,536 m	0,578 m	**+ 0,042 m**
Velocidad	0,433 m/s	0,438 m/s	**+ 0,005 m/s**

Tabla 11 – Valores medios en la llanura de inundación de los parámetros hidráulicos máximos.

Como se puede observar, se trata de diferencias mínimas que no resultan significativas.

En el *Apéndice Nº3: Planos* se muestran los mapas de calados y velocidades máximas tanto para la situación original y futura, en los cuales se pueden comprobar los valores de calado y velocidad que justifican lo expuesto anteriormente.

5.2.3. COMPORTAMIENTO DE LAS OBRAS DE DRENAJE DE LA CARRETERA A-380

Las obras de drenaje situadas en la carretera A-380 merecen un análisis particularizado por encontrarse justo aguas abajo de la zona de interés del estudio.

Analizando en primer lugar la **elevación de la lámina de agua en el entorno de las obras de drenaje** (ver Imagen 25 para ODT Nº1 e Imagen 26 para ODT Nº2) se comprueba que:

- Para la situación original, las obras de drenaje entran en carga, alcanzando la lámina de agua la cota de la carretera A-380.
- La diferencia entre ambas situaciones (original y futura) es mínima, dándose en la situación futura niveles ligeramente superiores a los que se producen en la situación original (inferiores en todos los casos a 20 cm).

Si se analiza el **caudal desaguado** por las obras de drenaje se comprueban los mismos aspectos expuestos anteriormente. La dinámica en ambas obras de drenaje es la misma y se resume en:

- La mayor parte del caudal es desaguado internamente por la obra de drenaje (vanos de fábrica en el caso de la ODT Nº1, y tuberías de hormigón en el caso de la ODT Nº2).
- Sin embargo, llega un momento de la simulación en el cual el nivel de la lámina de agua alcanza la cota de la carretera A-380 sobre la que se encuentran las obras de drenaje; esto propicia que parte de la avenida desagüe por encima del vial. Este aspecto se observa tanto en la situación original como en la situación futura, con ligeros incrementos del caudal desaguado en el caso de la segunda con respecto a la primera con motivo de la mayor cota alcanzada en este último caso (como se ha comentado anteriormente).
- Se deduce, por tanto, que ambas obras de drenaje ya entrarían en carga para el caso de la situación original (sin instalaciones de PROCAVI), y que su comportamiento es muy similar en la situación futura, por lo que las mencionadas instalaciones no suponen una afección de importancia.

En la Imagen 27 se muestra la evolución de caudal desaguado por la ODT Nº1 a lo largo de la simulación, y en la Imagen 28 se muestra el mismo aspecto para la ODT Nº2.

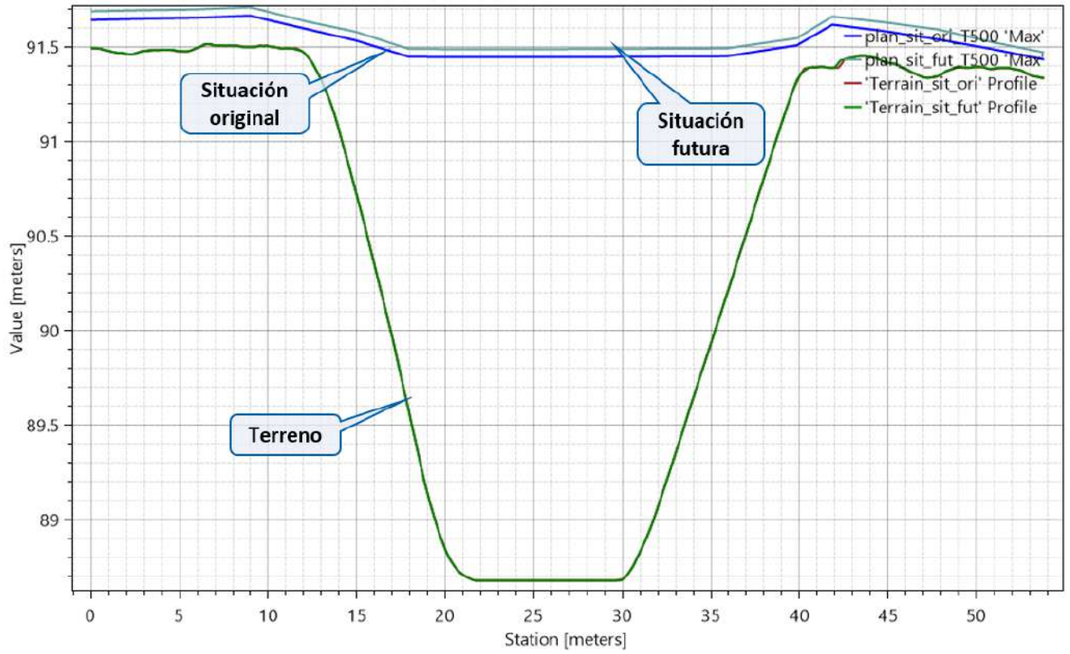


Imagen 25 – Elevación de la lámina de agua en la ODT Nº1 para ambas situaciones.

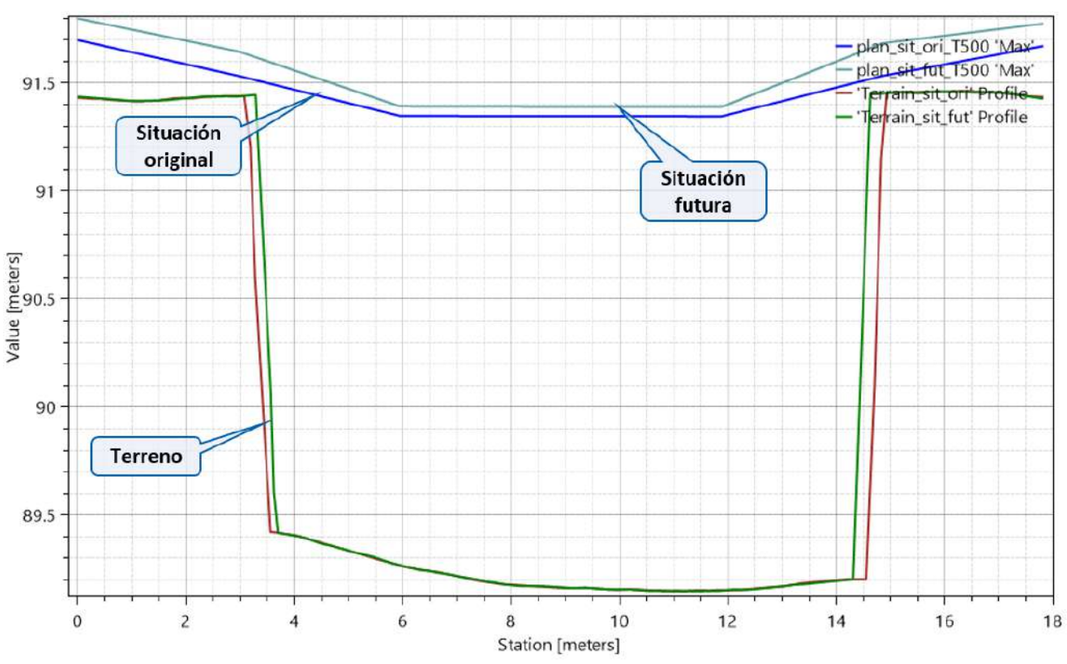
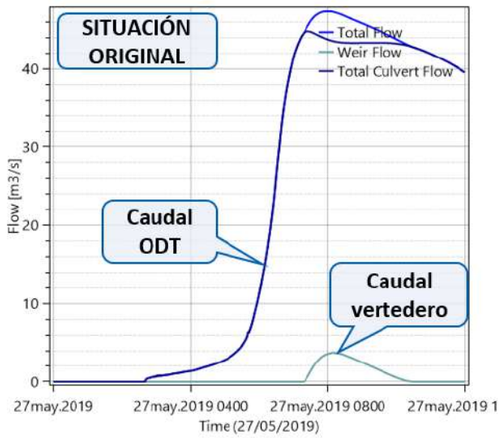


Imagen 26 – Elevación de la lámina de agua en la ODT Nº2 para ambas situaciones.



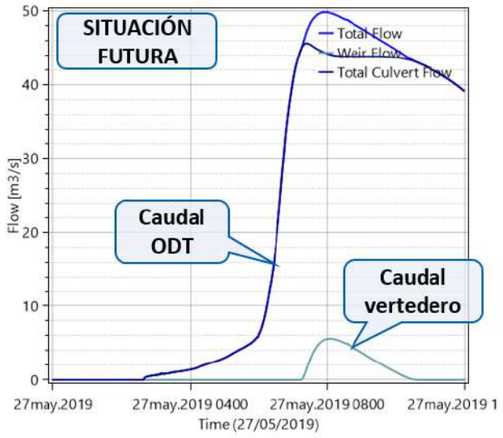
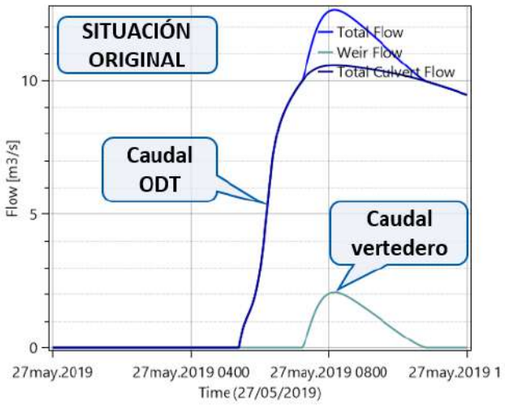


Imagen 27 – Distribución del flujo en la ODT Nº1 para la situación original (izquierda) y para la situación futura (derecha). El caudal total que pasa por la obra de drenaje viene representado por la suma del caudal interior de la ODT ("Caudal ODT") y del caudal que vierte por encima de la misma ("Caudal vertedero"), en este caso por la carretera A-380.



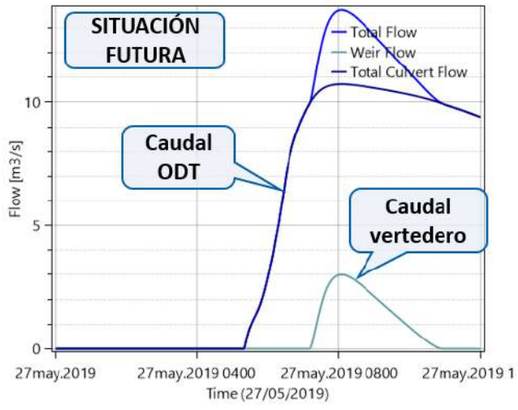


Imagen 28 – Distribución del flujo en la ODT Nº2 para la situación original (izquierda) y para la situación futura (derecha). El caudal total que pasa por la obra de drenaje viene representado por la suma del caudal interior de la ODT ("Caudal ODT") y del caudal que vierte por encima de la misma ("Caudal vertedero"), en este caso por la carretera A-380.

6. CONCLUSIONES

Ante lo expuesto en el presente *ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)* y sus diferentes apéndices, se determina que **la implantación de las instalaciones de PROCAVI no supondría afecciones de entidad adicionales a las que tendrían lugar en la situación original del emplazamiento (antes de la implantación de las mencionadas instalaciones)**, afirmación que se justifica por los siguientes motivos:

- El incremento de calados y velocidades máximas, en términos medios, no es apreciable.
- El incremento de la mancha de inundación es mínimo y muy localizado en el espacio.
- Las obras de paso de la A-380, principal carretera del entorno, ya se encontraban infradimensionadas en la situación original, no suponiendo la implantación de las instalaciones una diferencia en el comportamiento hidráulico de las mismas ni en los parámetros hidráulicos obtenidos en ellas.

Por lo tanto, se somete el estudio a la aprobación del organismo competente.

Y, para que así conste, se firma la presente a:

Sevilla, junio de 2019

El Ingeniero Autor del Informe:



Fdo.: Antonio Pablo Romero Gandullo

Ingeniero de Montes, Nº Col. 4.521

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Nº Col. 28.112

El Ingeniero Autor del Informe:



Fdo.: Javier Merino Crespín

Ingeniero Agrónomo, Nº Col. 2.382

Ingeniero Civil, Nº Col. 19.615

APÉNDICE Nº1: METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LA RUGOSIDAD

1. INTRODUCCIÓN

Es reconocida la importancia de la tensión tangencial debida al rozamiento con el contorno en la estimación de las variables hidráulicas, así como que la incertidumbre en su parametrización es una importante fuente de error en la modelización de un tramo de río. Las pérdidas de carga por fricción en el cauce están relacionadas fundamentalmente con la composición del material del lecho, puesto que lo normal es que sobre el cauce no esté desarrollado ningún tipo de uso del suelo y, en aquellos casos en que exista, con la vegetación acuática o riparia. En cambio, en las llanuras de inundación, el territorio suele estar ocupado por usos diversos, por lo que las pérdidas de carga por fricción vendrán dadas en función de éstos.

La fricción por rozamiento se suele expresar en función de un coeficiente, de acuerdo con las siguientes ecuaciones:

AUTOR	EXPRESIÓN S_F
Chèzy	$S_f = \frac{V^2}{C^2 R}$
Manning	$S_f = \frac{V^2 n^2}{R^{4/3}}$
Darcy	$S_f = \frac{f V^2}{8 R g}$

Siendo:

- Sf la pendiente de fricción.
- V la velocidad del flujo en la sección.
- R el radio hidráulico.
- C el coeficiente de Chèzy.
- n el número de Manning.
- f el coeficiente de resistencia de Darcy-Weisbach.

Dado que la tensión tangencial τ_0 en el perímetro mojado de la sección viene dada por la siguiente expresión:

$$\tau_0 = \gamma R S_f$$

Dónde:

- γ es el peso específico del agua.

Las ecuaciones de la tabla incluida anteriormente y, por tanto, los respectivos coeficientes de fricción, quedan relacionados según la expresión:

$$C = \frac{R^{1/6}}{n} = \sqrt{\frac{8g}{f}}$$

La mayoría de los modelos utiliza la fórmula de Manning para el cálculo de las pérdidas por rozamiento.

En los modelos bidimensionales, la pendiente de fricción se descompone según las ecuaciones:

$$S_{fx} = \frac{u\sqrt{u^2+v^2}\,n^2}{h^{4/3}}$$

$$S_{fy} = \frac{v\sqrt{u^2+v^2}\,n^2}{h^{4/3}}$$

Dónde:

- u y v son las componentes de la velocidad.
- h es el calado.
- n es el número de Manning en el punto de cálculo.

La validez de la fórmula de Manning ha sido, y es, objeto de gran debate en la literatura, especialmente a medida que se dispone de mayor cantidad de datos en cauces para su análisis. Como los modelos hidráulicos siguen utilizando esta fórmula para la estimación de las pérdidas de carga por fricción, la parametrización de la rugosidad sigue realizándose según los valores de n. En el caso de la parametrización de la rugosidad en el cauce, ésta viene determinada principalmente por su geometría, su pendiente y su granulometría. Para la determinación de la rugosidad en cauces existen gran cantidad de fórmulas, tanto relativas a la relación de la velocidad con los coeficientes de rugosidad, como a la formulación de las pérdidas de carga por fricción. En este apéndice se presentan algunas de las formulaciones más conocidas, así como recomendaciones para asignar la rugosidad a los distintos tramos del cauce en que se divide la zona de estudio. En el caso de la parametrización de la rugosidad en la llanura de inundación, el valor de n viene condicionado, fundamentalmente, por los usos del suelo, por lo que se necesitará disponer de información sobre los mismos y su evolución en la zona de estudio.

El objetivo es caracterizar el valor de la rugosidad en una serie de polígonos definidos en la zona de estudio. Por un lado, se tendrán los polígonos de usos del suelo en la zona inundable, y por otro lado los polígonos correspondientes a distintos tramos a lo largo del cauce. Los polígonos de usos del suelo se obtendrán a partir de la información más reciente y más detallada disponible, siendo la del Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España (SIOSE) y el CORINE LAND COVER 2000-2006 las bases a utilizar a falta de otra información de mayor detalle. Además, será necesaria la información de cambios de uso del suelo en los casos en los que la modelización hidráulica así lo requiera. Los polígonos del cauce se corresponderán con lo definido en el análisis histórico y geomorfológico. Los distintos tramos a lo largo del cauce se identificarán en función de las características geométricas de las secciones transversales, la pendiente, y la composición del lecho y las márgenes, en términos del tamaño de los sedimentos y del tipo de vegetación.

La caracterización de la rugosidad requiere, por tanto, el conocimiento de la vegetación presente en la llanura de inundación y en el cauce. En la llanura de inundación, a partir de los polígonos de usos del suelo, se pueden identificar los polígonos con vegetación y asignarles un valor de rugosidad en función del tipo y de la densidad de la misma, la cual se podrá determinar mediante observaciones realizadas en visitas a campo y mediante la información cartográfica disponible. En el cauce, la vegetación tiene una influencia considerable en las pérdidas de carga de fricción. Generalmente, en el cauce se identifican zonas de vegetación continua cuya contribución a la rugosidad total se puede estimar a partir de tablas o en función de las características de la misma (densidad, rigidez de los tallos, etc.). Para poder tener en cuenta las pérdidas de carga debidas a la vegetación del cauce será necesario diferenciar en el cauce los polígonos correspondientes a la misma.

Es importante tener en cuenta el sistema de unidades de medida del coeficiente de rugosidad de Manning. El factor de conversión es el siguiente:

$$n\,(E) = 1{,}49\; n\,(SI)$$

Dónde:

- n (E) es el número de Manning en el sistema anglosajón de unidades de medida.
- n (SI) es el número de Manning en las unidades del Sistema Internacional ($s/m^{1/3}$).

2. RUGOSIDAD EN LA LLANURA DE INUNDACIÓN

Como ya se ha comentado, la rugosidad en la llanura de inundación depende fundamentalmente de los usos del suelo presentes en la misma. En la literatura se puede encontrar un amplio repertorio de estimaciones de los coeficientes de rugosidad en función de la actividad desarrollada sobre la zona inundable. Estas estimaciones están referidas normalmente al número de Manning y, por lo general, toman valores que pueden variar dentro de unos rangos.

La información relativa a los usos del suelo debe ser representada cartográficamente de tal forma que se puedan asignar los valores del coeficiente de rugosidad a los polígonos que definen los usos. Es importante tener en cuenta la fecha para la cual se definen los usos del suelo, ya que las variaciones en los mismos pueden afectar a la rugosidad. La ortofoto suministrada con el modelo digital del terreno (MDT) del LIDAR permite identificar y definir los usos del suelo en el momento en que fue tomada.

Con información de partida sobre los usos del suelo se recomienda la utilización del Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE) llevado a cabo por el Instituto Geográfico Nacional (IGN). Se trata de una capa de información en formato SIG que ofrece una delimitación muy exacta de los polígonos de ocupación del suelo a escala 1:25.000. Las posibles ocupaciones del suelo vienen dadas por una clasificación de usos simples (cuando éstos sean únicos en el polígono) y compuestos (cuando éstos se encuentren formados por dos o más usos simples y/o compuestos a su vez) que pueden llevar atributos asociados. En función del tipo de combinación, el uso compuesto será asociación o mosaico. La asociación es la combinación de usos que se encuentran entremezclados sin distribución geométrica ordenada. El mosaico es la combinación de usos cuya distribución geométrica y separación entre ellos es claramente perceptible.

En el caso de no disponer del SIOSE podría utilizarse la información proporcionada por el proyecto europeo CORINE LAND COVER cuya última versión se basa en información del año 2006 (CLC2006). Esta cartografía está realizada a escala 1:100.000 y agrupa los usos del suelo en cuatro grandes grupos, que corresponden a:

- Zonas artificiales.
- Zonas agrícolas.
- Bosques y áreas seminaturales.
- Zonas húmedas y superficies de agua.

A pesar de su escala, los polígonos definidos en el CLC suelen encajar bastante bien, en líneas generales, con los usos del suelo que se identifican en la ortofoto, aunque en ocasiones pueden darse discrepancias debidas a posibles cambios con el tiempo, a errores en la delimitación o a errores en la definición del CLC. En estos casos, será necesario delimitar nuevos polígonos, o modificar los ya existentes, de tal forma que los usos del suelo de la ortofoto queden bien reflejados.

Del análisis comparativo entre el SIOSE y el CLC se desprende que la información recogida por el SIOSE tiene una mejor resolución, un mayor detalle y está más actualizada. Sin embargo, la clasificación de usos del suelo del CLC2000 es más detallada a la hora de definir las zonas agrícolas, bosques y áreas seminaturales.

Las ediciones del CLC de los años 2000 y 2006 (CLC2000 y CLC2006) incluyen información sobre polígonos de cambio de uso del suelo con respecto a la edición anterior. Es aconsejable examinar si en la zona de estudio se han producido cambios con el objeto de poder tenerlos en cuenta, en caso necesario, en la modelización hidráulica.

Asimismo, se recomienda el estudio en detalle de las fotografías existentes sobre las avenidas históricas documentadas que vayan a ser utilizadas en la fase de calibración del modelo hidráulico, con objeto de identificar las posibles diferencias en los usos del suelo respecto a la situación actual.

El modelo digital de superficies (MDS) del LIDAR puede servir también como fuente de información a la hora de definir los usos del suelo ya que sobre él se pueden distinguir las edificaciones, las vías de comunicación, los elementos singulares, etc. En este sentido, la comparación del MDS con una planimetría facilita la identificación de posibles cambios de uso del suelo.

A continuación, se presenta la tabla de coeficientes de rugosidad de Manning desarrollada en la Guía metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. En ésta se ha llevado a cabo la asignación de un coeficiente orientativo a los usos del suelo del SIOSE y del CLC2000 (se ha realizado este último ya que su clasificación de usos tiene mayor detalle que la versión más actualizada del 2006). Es importante tener en cuenta que pueden darse variaciones de los valores asignados en torno a un 5-10%. Estas variaciones principalmente se deberán a la densidad de la vegetación y de las edificaciones, de manera que en zonas con bajas densidades puede ser necesario reducir los valores asignados de forma orientativa. Es posible estimar la densidad de la vegetación y de las edificaciones a partir de:

- La ortofoto y el MDS del LIDAR (para la estimación de la densidad de la vegetación).
- La ortofoto, el MDS de LIDAR y la planimetría disponible (para la estimación de la densidad de edificaciones).

Valores del coeficiente de rugosidad de Manning asignados a los usos del suelos del SIOSE y CLC2000.

Clasificación de usos del suelo del SIOSE				n	Clasificación de usos del suelo del CORINE (2000)			
Artificial Compuesto	Urbano mixto	Casco		0,1	Tejido urbano continuo		Tejido urbano	Zonas artificiales
Cobertura artificial	Edificación							
	Otras construcciones							
Artificial compuesto	Urbano mixto	Ensanche			Estructura urbana abierta	Tejido urbano discontinuo (Urbanizaciones)		
		Discontinuo		0,09	Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas			
	Industrial	Polígono industrial ordenado		0,1	Zonas industriales	Zonas industriales y comerciales (granjas agrícolas)	Zonas industriales comerciales y de transporte	
		Polígono industrial sin ordenar						
		Industria aislada						
	Primario	Piscifactoría						
	Infraestructuras	Energía	Eólica					
			Solar					
			Nuclear					
			Eléctrica					
			Térmica					
			Hidroeléctrica					
			Gaseoducto / oleoducto					
		Telecomunicaciones						
		Suministro de agua	Depuradoras y potabilizadoras					
			Desalinizadoras					
	Terciario	Comercial y oficinas			Grandes superficies de equipamientos y servicios			
		Complejo hotelero						
		Parque recreativo						
	Equipamiento / dotacional	Administrativo institucional						
		Sanitario						
		Cementerio						
		Educación						
		Penitenciario						
		Religioso						
		Cultural						
	Infraestructuras	Residuos	Plantas de tratamiento					
Cobertura artificial	Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación			0,1	Autopistas. Autovías y terrenos asociados	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados	Zonas industriales comerciales y de transporte	Zonas artificiales
	Infraestructura	Transporte	Red viaria					

Valores del coeficiente de rugosidad de Manning asignados a los usos del suelos del SIOSE y CLC2000.

Clasificación de usos del suelo del SIOSE				n	Clasificación de usos del suelo del CORINE (2000)			
Artificial compuesto			Red ferroviaria		Complejos ferroviarios			
			Portuario		Zonas portuarias			
			Aeroportuario		Aeropuertos			
Cobertura artificial	Zonas de extracción o vertido			0,4	Zonas de extracción minera		Zonas de extracción minera, vertidos y de construcción	
Artificial compuesto	Primario	Minero extractivo						
	Infraestructuras	Residuos	Vertederos y escombreras		Escombreras y vertederos			
Cobertura artificial	Suelo no edificado				Zonas en construcción			
Cobertura artificial	Zona verde artificial y arbolado urbano			0,09	Zonas verdes urbanas		Zonas verdes artificiales, no agrícolas	
Artificial compuesto	Primario	Forestal						
	Terciario	Camping						
	Equipamiento / dotacional	Parque Urbano						
		Deportivo			Resto de instalaciones deportivas y recreativas	Instalaciones deportivas y recreativas		
		Campo de golf		0,035	Campos de golf			
Cultivos	Cultivos herbáceos	Cultivos herbáceos distintos de arroz		0,04	Tierras de labor en secano (tierras abandonadas / barbechos)		Tierras de labor	Zonas agrícolas
					Cultivos herbáceos en regadío	Terrenos regados permanentemente		
					Otras zonas de irrigación			
		Arroz			Arrozales			
	Cultivos leñosos	viñedo		0,05	Viñedos en secano	Viñedos en secano	Cultivos permanentes	
					Viñedos en regadío			
Cultivos	Cultivos leñosos	Frutales	Frutales cítricos	0,06	Frutales en secano		Cultivos permanentes	Zonas agrícolas
					Cítricos	Frutales en Regadío		
			Frutales no cítricos		Frutales tropicales			
		Otros cultivos leñosos			Otros frutales ne regadío			
		Olivar			Olivares en secano	Olivares		

Valores del coeficiente de rugosidad de Manning asignados a los usos del suelos del SIOSE y CLC2000.

Clasificación de usos del suelo del SIOSE			n		Clasificación de usos del suelo del CORINE (2000)				
					Olivares en regadío				
	Prados		0,035		Prados y praderas (pastos en tierras abandonadas, prados arbolados)			Praderas	
Asentamiento agrícola residencial			0,035-0,05	0,04	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano	Cultivos anuales asociados a cultivos permanentes		Zonas agrícolas heterogéneas	
					Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío				
Artificial compuesto	Primario	Agrícola / ganadero	0,035-0,05	0,035	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	Mosaico de cultivos en secano	Mosaico de cultivos (Mosaico de cultivos con casas dispersas)	Zonas agrícolas heterogéneas	
				0,04	Mosaico de cultivos permanentes en secano				
					Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano				
				0,035	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	Mosaico de cultivos en regadío			
				0,04	Mosaico de cultivos permanentes en regadío				
Artificial compuesto	Primario	Agrícola / ganadero	0,035-0,05	0,04	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío	Mosaico de cultivos en regadío	Mosaico de cultivos (Mosaico de cultivos con casas dispersas)	Zonas agrícolas heterogéneas	Zonas agrícolas
Huertas familiares					Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío				
				0,05	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural		Terrenos principalmente agrícolas con importantes espacios de vegetación natural		
					Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural				
					Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y seminatural				
Dehesa			0,06		Pastizales, prados o praderas con arbolado adehesado		Sistemas agro-forestales		
					Cultivos agrícolas con arbolado adehesado				

Valores del coeficiente de rugosidad de Manning asignados a los usos del suelos del SIOSE y CLC2000.

Clasificación de usos del suelo del SIOSE			n		Clasificación de usos del suelo del CORINE (2000)			
Arbolado forestal	Frondosas	Frondosas caducifolias	0,07		Bosque mixto		Bosques	Bosques y áreas seminaturales
					Perennifolias	Bosques de frondosas		
					Caducifolias y marcescentes			
		Frondosas perennifolias			Otras frondosas de plantación			
					Mezclas de frondosas			
					Laurisilva macaronésica			
					Bosques de ribera			
	Coníferas				Bosques de coníferas de hojas aciculares	Bosques de coníferas		
					Bosques de coníferas de hojas de tipo cupresáceo			
Pastizal			0,035		Pastizales supraforestales templado – oceánicos, pirenaicos y orocantábricos	Pastizales supraforestales	Matorrales y/o asociaciones de vegetación herbácea	
					Pastizales supraforestales mediterráneos			
					Otros pastizales templado oceánicos	Otros pastizales		
					Otros pastizales mediterráneos			
Matorral			0,055–0,07	0,06	Landas y matorrales en climas húmedos. Vegetación mesófila	Landas y matorrales mesófilos		
Matorral			0,055–0,07	0,06	Fayal – brezal macaronésico	Landas y matorrales mesófilos	Matorrales y/o asociaciones de vegetación herbácea	
				0,065	Grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso	Matorrales esclerófilos mediterráneos	Vegetación esclerófila	
				0,055	Matorrales sub-arbustivos o arbustivos muy poco densos			
				0,06	Matorrales xerófilos macaronésicos			
				0,07	Matoral boscoso de frondosas		Matoral boscoso de transición (claras de bosques / zonas empantanadas fijas o en transición	
					Matoral boscoso de coníferas			
					Matoral boscoso de bosque mixto			
Terrenos sin vegetación	Playas, dunas y arenales		0,025		Playas y dunas		Playas, dunas y arenales	Espacios abiertos con escasa o sin vegetación
	Ramblas		0,035		Ramblas con poca o sin vegetación			
	Roquedos	Acantilados marinos	0,025		Rocas desnudas con poca o sin vegetación		Roquedo	
		Afloramientos rocosos y roquedos	0,025	0,025-0,035	Afloramientos rocosos y canchales			
		Canchales	0,035					
		Coladas lávicas cuaternarias	0,03		Coladas lávicas cuaternarias			
	Suelo desnudo				Xeroestepa subdesértica			

Valores del coeficiente de rugosidad de Manning asignados a los usos del suelos del SIOSE y CLC2000.								
Clasificación de usos del suelo del SIOSE				**n**	**Clasificación de usos del suelo del CORINE (2000)**			
	Zonas quemadas				Cárcavas y/o zonas en proceso de erosión	Espacios con vegetación escasa		
	Glaciares y nieves permanentes				Espacios orófilos altitudinales con vegetación escasa			
Coberturas húmedas	Humedales continentales	Zonas pantanosas			Humedales y zonas pantanosas (zonas pantanosas sin árboles y de transición, en ocasiones con una turbera de más de 30 cm de espesor)		Zonas húmedas continentales	Zonas húmedas
		Turberas						
	Humedales marinos	Marismas		0,04	Marismas		Zonas húmedas litorales	
		Salinas marinas			Zonas llanas intermareales			
	Humedales continentales	Salinas continentales			Salinas			
Artificial compuesto	Infraestructuras	Suministro de agua	Conducciones y canales	0,05	Canales artificiales	Cursos de aguas	Aguas continentales	Superficies de aguas
Coberturas de agua	Aguas continentales	Cursos de agua		0,04	Ríos y cauces naturales			
		Láminas de agua	Lagos y lagunas	0,025	Lagos y lagunas	Láminas de agua		
			Embalses		Embalses			
Cobertura artificial	Lámina de agua artificial							
Coberturas de agua	Aguas marinas	Lagunas costeras			Lagunas costeras		Aguas Marinas	
		Estuarios		0,03	Estuarios			
		Mares y océanos		0,025	Mares y océanos			

En caso contrario, se podrán realizar salidas de campo para mejorar la estimación de la densidad de la vegetación.

El valor del coeficiente de rugosidad de Manning en el caso de los usos compuestos de tipo mosaico (regular e irregular) y de las asociaciones del SIOSE, se obtendrá como media de los números de Manning correspondientes a los usos simples que los integran ponderados según los porcentajes de superficie en los que están presentes.

Por lo general, se aconseja realizar la modelización hidráulica en base a la información más reciente sobre usos del suelo en el tramo de estudio, a menos que se tenga información suficiente como para plantear un escenario diferente. Por otra parte, durante el proceso de calibración del modelo hidráulico, puede ser de interés simular una avenida ocurrida en el pasado cuando el escenario de usos del suelo era diferente. En la medida de lo posible, se procederá a la modelización hidráulica de los caudales de la avenida bajo dicho escenario.

La capa de polígonos de usos del suelo con sus correspondientes valores del coeficiente de rugosidad de Manning se puede introducir como una capa adicional de información en algunos modelos, de tal forma que los valores de la rugosidad se incorporen automáticamente al modelo. En esta capa habrá que incluir también los polígonos correspondientes al cauce.

3. RUGOSIDAD DEL CAUCE

Los valores de los coeficientes de fricción en el cauce vienen dados por la resistencia al flujo ejercida por los sedimentos que conforman el lecho y las márgenes del río y por la vegetación. Existe una gran variedad de métodos para estimar coeficientes de fricción que han sido obtenidos a partir de experimentos con modelos reducidos o prototipos que simulan distintas configuraciones del cauce. Como se ha visto anteriormente, el uso de la fórmula de Manning, que relaciona la velocidad del flujo con el coeficiente de fricción o rugosidad, está muy generalizado en la modelización hidráulica. La rugosidad en el cauce no puede estimarse sólo con la información sobre usos del suelo, ya que en su valor también influye, por ejemplo, la granulometría del lecho, la vegetación, etc. De esta forma, es necesario estimarlo y, siempre que sea posible, calibrarlo en base a datos reales de flujo de caudales.

Entre los procedimientos a aplicar se encuentra el método de Cowan. El Soil Conservation Service (SCS) propone el método de Cowan (Cowan, 1956) para la estimación de la rugosidad en cauces. Este método se basa en la estimación de un valor inicial de la rugosidad y su posterior modificación, según unos valores correctores, para obtener un valor final de la rugosidad. El US Geological Survey (USGS) modifica el método de Cowan y lo publica en una guía para la selección de la rugosidad del cauce como método de Cowan modificado (Arcement y Schneider, 1990). Este método expresa el coeficiente de rugosidad como:

$$n = (n0 + n1 + n2 + n3 + n4) \cdot n5$$

ESTUDIOS DE PARÁMETROS BÁSICOS:

Hidráulica → RUGOSIDAD

$$Q = V * S \qquad V = \frac{I_f^{1/2} \cdot R_h^{2/3}}{n}$$

$$n = (n0 + n1 + n2 + n3 + n4) * n5$$

n0: valor base para cauces rectos y uniformes.
n1: valor adicional por la irregularidad en la sección recta.
n2: valor adicional por variaciones en el cauce.
n3: valor adicional por obstrucciones.
n4: valor adicional por vegetación.
n5: factor multiplicador por sinuosidad.



IMPRESCINDIBLE → justificación del valor adoptado, utilizando sobretodo documentación gráfica (ortofotos, coberturas de rugosidad, reportaje fotográfico etc.) → SIG

Tipo de cauce y descripción	Valor de *n*		
	Mínimo	Normal	Máximo
A. Conductos cerrados que fluyen parcialmente llenos			
A1) Metal			
a) Latón liso	0.009	**0.010**	0.013
b) Acero			
Estriado y soldado	0.010	0.012	0.014
Ribeteado y en espiral	0.013	0.016	0.017
c) Hierro fundido			
Recubierto	0.010	0.013	0.014
No recubierto	0.011	0.014	0.016
d) Hierro forjado			
Negro	0.012	0.014	0.015
Galvanizado	0.013	0.016	0.017
e) Metal corrugado			
Subdrenaje	0.017	0.019	0.021
Drenaje de aguas lluvias	0.021	**0.024**	0.030
A2) No metal			
a) Lucita	0.008	0.009	0.010
b) Vidrio	0.009	**0.010**	0.013
c) Cemento			
Superficie pulida	0.010	0.011	0.013
Mortero	0.011	0.013	0.015
d) Concreto			
Alcantarilla, recta y libre de basuras.	0.010	0.011	0.013
Alcantarilla con curvas, conexiones y algo de basuras.	0.011	**0.013**	0.014
Bien terminado.	0.011	0.012	0.014
Alcantarillado de aguas residuales, con pozos de inspección, entradas, etc., recto.	0.013	0.015	0.017
Sin pulir, formaleta y encofrado metálico.	0.012	0.013	0.014
Sin pulir, formaleta y encofrado en madera lisa.	0.012	**0.014**	0.016
Sin pulir, formaleta o encofrado en madera rugosa.	0.015	0.017	0.020
e) Madera			
Machihembrada	0.010	0.012	
Laminada, tratada	0.015	0.017	
f) Arcilla			
Canaleta común de baldosas.	0.011	**0.013**	0.017
Alcantarilla vitrificada.	0.011	0.014	0.017
Alcantarilla vitrificada con pozos de inspección, entradas, etc.	0.013	0.015	0.017
Subdrenaje vitrificado con juntas abiertas.	0.014	0.016	0.018
g) Mampostería en ladrillo			
Barnizada o lacada	0.011	0.013	0.015
Revestida con mortero de cemento	0.012	0.015	0.017
h) Alcantarillados sanitarios recubiertos con limos y babas de aguas residuales, con curvas y conexiones.	0.012	0.013	0.016
i) Alcantarillado con batea pavimentada, fondo liso.	0.016	0.019	0.020
j) Mampostería de piedra, cementada.	0.018	0.025	0.030
B) Canales revestidos o desarmables			
B1) Metal			
a) Superficie lisa de acero			
Sin pintar	0.011	**0.012**	0.014
Pintada	0.012	0.013	0.017
b) Corrugado	0.021	0.025	0.030
B2) No metal			
a) Cemento			
Superficie pulida	0.010	0.011	0.013
Mortero	0.011	0.013	0.015
b) Madera			
Cepillada, sin tratar.	0.010	0.012	0.014
Cepillada, creosotada	0.011	0.012	0.015
Sin cepillar	0.011	0.013	0.015
Láminas con listones.	0.012	0.015	0.018
Forrada con papel impermeabilizante	0.010	0.014	0.017
c) Concreto			
Terminado con llana metálica (palustre)	0.011	**0.013**	0.015
Terminado con llana de madera	0.013	0.015	0.016
Pulido, con gravas en el fondo	0.015	0.017	0.020
Sin pulir.	0.014	0.017	0.020
Lanzado, sección buena	0.016	0.019	0.023
Lanzado, sección ondulada	0.018	0.022	0.025
Sobre roca bien excavada	0.017	0.020	
Sobre roca irregularmente excavada	0.022	0.027	
d) Fondo de concreto terminado con llana de madera y con lados de:			
Piedra labrada, en mortero.	0.015	0.017	0.020
Piedra sin seleccionar, sobre mortero	0.017	0.020	0.024
Mampostería de piedra cementada, recubierta	0.016	0.020	0.024
Mampostería de piedra cementada	0.020	0.025	0.030
Piedra suelta o riprap	0.029	0.030	0.035
e) Fondo de gravas con lados de:			
Concreto encofrado	0.017	0.020	0.025
Piedra sin seleccionar, sobre mortero.	0.020	0.023	0.026
Piedra suelta o riprap	0.023	0.033	0.036

f) Ladrillo			
Barnizado o lacado	0.011	**0.013**	0.015
En mortero de cemento	0.012	**0.015**	0.018
g) Mampostería			
Piedra partida cementada	0.017	0.025	0.030
Piedra suelta o riprap	0.023	0.032	0.035
h) Bloques de piedra labrados	0.013	0.015	0.017
i) Asfalto			
Liso	0.013	0.013	
Rugoso	0.016	0.016	
j) Revestimiento vegetal	0.030	...	0.500
C. Excavado o dragado			
a) En tierra, recto y uniforme			
Limpio, recientemente terminado	0.016	0.018	0.020
Limpio, después de exposición a la intemperie.	0.018	**0.022**	0.025
Con gravas, sección uniforme, limpio.	0.022	0.025	0.030
Con pastos cortos, algunas malezas.	0.022	0.027	0.033
b) En tierra, serpenteante y lento			
Sin vegetación.	0.023	0.025	0.030
Pastos, algunas malezas.	0.025	0.030	0.033
Malezas densas o plantas acuáticas en canales profundos.	0.030	0.035	0.040
Fondo en tierra con lados en piedra.	0.028	0.030	0.035
Fondo pedregoso y bancas con maleza.	0.025	0.035	0.040
Fondo en cantos rodados y lados limpios.	0.030	0.040	0.050
c) Excavado con pala o dragado			
Si vegetación.	0.025	0.028	0.033
Matorrales ligeros en las bancas.	0.035	0.050	0.060
d) Cortes en roca			
Lisos y uniformes.	0.025	0.035	0.040
Afilados e irregulares.	0.035	0.040	0.050
e) Canales sin mantenimiento, malezas y matorrales sin cortar			
Malezas densas, tan altas como la profundidad del flujo.	0.050	0.080	0.120
Fondo limpio, matorrales en los lados.	0.040	0.050	0.080
Igual, nivel máximo del flujo.	0.045	0.070	0.110
Matorrales densos, nivel alto	0.080	0.100	0.140

D. Cauces naturales menores (ancho superior a nivel de crecida menor que 30 m)			
D1) Cauces en planicie			
1) Limpio, recto, nivel lleno, sin fallas o pozos profundos	0.025	**0.030**	0.033
2) Igual que arriba pero más piedras y pastos	0.030	0.035	0.040
3) Limpio, curvado, algunos pozos y bancos	0.033	0.040	0.045
4) Igual que arriba pero algunos pastos y piedras	0.035	0.045	0.050
5) Igual que arriba, niveles más bajos, pendiente y secciones más inefectivas	0.040	0.048	0.055
6) Igual que 4, pero más piedras	0.045	0.050	0.060
7) Tramos sucios, con pastos y pozos profundos	0.050	0.070	0.080
8) Tramos con muchos pastos, pozos profundos o recorridos de la crecida con mucha madera o arbustos bajos	0.075	0.100	0.150
D2) Cauces de montaña, sin vegetación en el canal, laderas con pendientes usualmente pronunciadas, árboles y arbustos a lo largo de las laderas y sumergidos para niveles altos			
1) Fondo: grava, canto rodado y algunas rocas	0.030	0.040	0.050
2) Fondo: canto rodado y algunas rocas	0.040	0.050	0.070
E) Cauces con planicie crecida			
1) Pastos, sin arbustos			
· Pastos cortos	0.025	0.030	0.035
· Pastos altos	0.030	0.035	0.050
2) Áreas cultivadas			
· Sin cultivo	0.020	0.030	0.040
· Cultivos maduros alineados	0.025	0.035	0.045
· Campo de cultivos maduros	0.030	0.040	0.050
3) Arbustos			
· Arbustos escasos, muchos pastos	0.035	0.050	0.070
· Pequeños arbustos y árboles, en invierno	0.035	0.050	0.060
· Pequeños arbustos y árboles, en verano	0.040	0.060	0.080
· Arbustos medianos a densos, en invierno	0.045	0.070	0.110
· Arbustos medianos a densos, en verano	0.070	0.100	0.160

4) Arboles			
· Sauces densos, en verano, y rectos	0.110	0.150	0.200
· Tierra clara con ramas, sin brotes	0.030	0.040	0.050
· Igual que arriba pero con gran crecimiento de brotes	0.050	0.060	0.080
· Grupos grandes de madera, algunos árboles caídos, poco crecimiento inferior y nivel de la inundación por debajo de las ramas	0.080	0.100	0.120
· Igual que arriba, pero con el nivel de inundación alcanzando las ramas	0.100	0.120	0.160
F) Cursos de agua importantes (ancho superior a nivel de inundación mayor que 30 m). Los valores de *n* son menores que los de los cursos menores de descripción similar, ya que las bancas ofrecen menor resistencia efectiva.			
1) Sección regular sin rocas y arbustos	0.025	-	0.060
2) Sección irregular y áspera	0.035	-	0.100

Efecto	Factor	Condición	Valor	Comentario
Irregularidad en la sección recta	n_1	Suave	0	Canal muy liso
		Pequeña	0.001 - 0.005	Bancas algo erodadas
		Moderada	0.006 - 0.010	Lecho y bancas rugosas
		Fuerte	0.011 - 0.020	Bancas muy irregulares
Variaciones en el cauce	n_2	Gradual	0	Cambios graduales
		Alternado ocasionalmente	0.001 - 0.005	Cambios ocasionales de secciones pequeñas a grandes
		Alternando frecuentemente	0.010 - 0.015	Cambios frecuentes en la forma de la sección recta
Obstrucciones	n_3	Despreciables	0 – 0.004	Obstrucción menor que el 5% de la sección recta
		Pocas	0.005 - 0.015	Obstrucción entre el 5% y el 15% de la sección recta
		Algunas	0.020 - 0.030	Obstrucción entre el 15% y el 50% de la sección
		Muchas	0.040 - 0.060	Obstrucción mayor que el 50%
Vegetación	n_4	Poca	0.002 - 0.010	Profundidad del flujo mayor que 2 veces la altura de la vegetación
		Mucha	0.010 - 0.025	Profundidad del flujo mayor que la altura de vegetación
		Bastante	0.025 - 0.050	Profundidad del flujo menor que la altura de vegetación
		Excesiva	0.050 - 0.100	Profundidad del flujo menor que 0.5 la altura de la vegetación
Sinuosidad	n_5	Pequeña	1.00	Sinuosidad < 1.2
		Media	1.15	1.2 < sinuosidad < 1.5
		Fuerte	1.30	Sinuosidad > 1.5

APÉNDICE Nº2: HIETOGRAMAS E HIDROGRAMAS DE CÁLCULO

HIETOGRAMAS DE DISEÑO PARA T = 500 AÑOS

CUENCA DEL ARROYO GALAPAGAR

Tiempo(min)	P(mm)	Pacum (mm)	Ia acum(mm)	Fa acum(mm)	Pe acum(mm)	P(mm)	Abstracciones(mm)
5	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20
10	0,20	0,40	0,40	0,00	0,00	0,00	0,20
15	0,20	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,20
20	0,21	0,81	0,81	0,00	0,00	0,00	0,21
25	0,21	1,02	1,02	0,00	0,00	0,00	0,21
30	0,21	1,23	1,23	0,00	0,00	0,00	0,21
35	0,21	1,44	1,44	0,00	0,00	0,00	0,21
40	0,21	1,65	1,65	0,00	0,00	0,00	0,21
45	0,22	1,87	1,87	0,00	0,00	0,00	0,22
50	0,22	2,08	2,08	0,00	0,00	0,00	0,22
55	0,22	2,31	2,31	0,00	0,00	0,00	0,22
60	0,22	2,53	2,53	0,00	0,00	0,00	0,22
65	0,23	2,75	2,75	0,00	0,00	0,00	0,23
70	0,23	2,98	2,98	0,00	0,00	0,00	0,23
75	0,23	3,21	3,21	0,00	0,00	0,00	0,23
80	0,23	3,45	3,45	0,00	0,00	0,00	0,23
85	0,24	3,68	3,68	0,00	0,00	0,00	0,24
90	0,24	3,92	3,92	0,00	0,00	0,00	0,24
95	0,24	4,16	4,16	0,00	0,00	0,00	0,24
100	0,24	4,41	4,41	0,00	0,00	0,00	0,24
105	0,25	4,65	4,65	0,00	0,00	0,00	0,25
110	0,25	4,90	4,90	0,00	0,00	0,00	0,25
115	0,25	5,16	5,16	0,00	0,00	0,00	0,25
120	0,26	5,41	5,41	0,00	0,00	0,00	0,26
125	0,26	5,67	5,67	0,00	0,00	0,00	0,26
130	0,26	5,94	5,94	0,00	0,00	0,00	0,26
135	0,27	6,20	6,20	0,00	0,00	0,00	0,27
140	0,27	6,47	6,47	0,00	0,00	0,00	0,27
145	0,27	6,75	6,75	0,00	0,00	0,00	0,27
150	0,28	7,02	7,02	0,00	0,00	0,00	0,28
155	0,28	7,30	7,30	0,00	0,00	0,00	0,28
160	0,28	7,59	7,59	0,00	0,00	0,00	0,28
165	0,29	7,88	7,88	0,00	0,00	0,00	0,29
170	0,29	8,17	8,17	0,00	0,00	0,00	0,29
175	0,30	8,47	8,47	0,00	0,00	0,00	0,30
180	0,30	8,77	8,77	0,00	0,00	0,00	0,30
185	0,31	9,07	9,07	0,00	0,00	0,00	0,31
190	0,31	9,38	9,38	0,00	0,00	0,00	0,31
195	0,31	9,70	9,70	0,00	0,00	0,00	0,31
200	0,32	10,02	10,02	0,00	0,00	0,00	0,32
205	0,32	10,34	10,34	0,00	0,00	0,00	0,32
210	0,33	10,67	10,67	0,00	0,00	0,00	0,33
215	0,33	11,01	11,01	0,00	0,00	0,00	0,33
220	0,34	11,35	11,35	0,00	0,00	0,00	0,34
225	0,35	11,69	11,69	0,00	0,00	0,00	0,35
230	0,35	12,05	12,05	0,00	0,00	0,00	0,35
235	0,36	12,40	12,40	0,00	0,00	0,00	0,36
240	0,36	12,77	12,77	0,00	0,00	0,00	0,36
245	0,37	13,14	13,14	0,00	0,00	0,00	0,37
250	0,38	13,52	13,52	0,00	0,00	0,00	0,38
255	0,38	13,90	13,90	0,00	0,00	0,00	0,38
260	0,39	14,29	14,29	0,00	0,00	0,00	0,39
265	0,40	14,69	14,69	0,00	0,00	0,00	0,40
270	0,41	15,10	14,88	0,21	0,00	0,00	0,41
275	0,41	15,51	14,88	0,62	0,01	0,00	0,41
280	0,42	15,94	14,88	1,04	0,01	0,01	0,41
285	0,43	16,37	14,88	1,46	0,03	0,01	0,42
290	0,44	16,81	14,88	1,88	0,05	0,02	0,42
295	0,45	17,26	14,88	2,30	0,07	0,02	0,43
300	0,46	17,72	14,88	2,73	0,10	0,03	0,43
305	0,47	18,19	14,88	3,17	0,14	0,04	0,43
310	0,48	18,68	14,88	3,61	0,18	0,04	0,44
315	0,49	19,17	14,88	4,05	0,23	0,05	0,44
320	0,51	19,68	14,88	4,50	0,29	0,06	0,45
325	0,52	20,19	14,88	4,96	0,35	0,06	0,45
330	0,53	20,73	14,88	5,42	0,43	0,07	0,46
335	0,55	21,27	14,88	5,88	0,51	0,08	0,47
340	0,56	21,83	14,88	6,36	0,59	0,09	0,47
345	0,58	22,41	14,88	6,84	0,69	0,10	0,48
350	0,59	23,01	14,88	7,32	0,80	0,11	0,49
355	0,61	23,62	14,88	7,82	0,92	0,12	0,49
360	0,63	24,25	14,88	8,32	1,05	0,13	0,50
365	0,65	24,90	14,88	8,83	1,19	0,14	0,51
370	0,67	25,57	14,88	9,35	1,34	0,15	0,52
375	0,70	26,27	14,88	9,88	1,51	0,17	0,53
380	0,72	26,99	14,88	10,42	1,69	0,18	0,54
385	0,75	27,74	14,88	10,97	1,89	0,20	0,55
390	0,78	28,52	14,88	11,53	2,11	0,22	0,56
395	0,81	29,34	14,88	12,10	2,35	0,24	0,57
400	0,85	30,18	14,88	12,69	2,61	0,26	0,59
405	0,89	31,07	14,88	13,29	2,89	0,28	0,60
410	0,93	32,00	14,88	13,92	3,20	0,31	0,62
415	0,98	32,98	14,88	14,56	3,54	0,34	0,64
420	1,03	34,01	14,88	15,22	3,91	0,37	0,66
425	1,09	35,11	14,88	15,90	4,32	0,41	0,68
430	1,16	36,27	14,88	16,61	4,77	0,45	0,71
435	1,25	37,52	14,88	17,35	5,28	0,50	0,74
440	1,34	38,86	14,88	18,13	5,84	0,56	0,78
445	1,46	40,31	14,88	18,95	6,48	0,64	0,82
450	1,60	41,91	14,88	19,82	7,20	0,72	0,87
455	1,77	43,68	14,88	20,76	8,03	0,83	0,94
460	2,00	45,68	14,88	21,78	9,01	0,98	1,02
465	2,32	48,00	14,88	22,92	10,20	1,18	1,13
470	2,79	50,79	14,88	24,22	11,69	1,49	1,30
475	3,63	54,42	14,88	25,82	13,72	2,03	1,60
480	5,78	60,20	14,88	28,17	17,15	3,43	2,34
485	11,95	72,15	14,88	32,36	24,90	7,75	4,20
490	4,38	76,53	14,88	33,72	27,93	3,03	1,35
495	3,14	79,67	14,88	34,64	30,15	2,22	0,92
500	2,53	82,20	14,88	35,35	31,97	1,82	0,71
505	2,15	84,35	14,88	35,93	33,53	1,56	0,58
510	1,88	86,22	14,88	36,42	34,92	1,38	0,50
515	1,68	87,90	14,88	36,86	36,16	1,25	0,43
520	1,52	89,42	14,88	37,24	37,30	1,14	0,38
525	1,40	90,82	14,88	37,58	38,35	1,05	0,35
530	1,29	92,11	14,88	37,90	39,33	0,98	0,31
535	1,20	93,31	14,88	38,19	40,24	0,92	0,29
540	1,13	94,44	14,88	38,45	41,11	0,86	0,27
545	1,06	95,50	14,88	38,70	41,92	0,82	0,25
550	1,00	96,51	14,88	38,93	42,70	0,77	0,23
555	0,95	97,46	14,88	39,14	43,43	0,74	0,22
560	0,91	98,37	14,88	39,35	44,14	0,71	0,20
565	0,87	99,24	14,88	39,54	44,81	0,68	0,19
570	0,83	100,07	14,88	39,72	45,46	0,65	0,18
575	0,80	100,86	14,88	39,89	46,09	0,62	0,17
580	0,76	101,63	14,88	40,05	46,69	0,60	0,16
585	0,74	102,36	14,88	40,21	47,27	0,58	0,16

Tiempo(min)	P(mm)	Pacum (mm)	Ia acum(mm)	Fa acum(mm)	Pe acum(mm)	P(mm)	Abstracciones(mm)
590	0,71	103,07	14,88	40,36	47,83	0,56	0,15
595	0,69	103,76	14,88	40,50	48,37	0,54	0,14
600	0,66	104,42	14,88	40,64	48,89	0,53	0,14
605	0,64	105,06	14,88	40,77	49,40	0,51	0,13
610	0,62	105,68	14,88	40,90	49,90	0,49	0,13
615	0,60	106,28	14,88	41,02	50,38	0,48	0,12
620	0,59	106,87	14,88	41,14	50,85	0,47	0,12
625	0,57	107,44	14,88	41,25	51,30	0,46	0,11
630	0,55	107,99	14,88	41,36	51,75	0,44	0,11
635	0,54	108,53	14,88	41,47	52,18	0,43	0,11
640	0,53	109,06	14,88	41,57	52,60	0,42	0,10
645	0,51	109,57	14,88	41,67	53,02	0,41	0,10
650	0,50	110,07	14,88	41,77	53,42	0,40	0,10
655	0,49	110,56	14,88	41,86	53,82	0,39	0,09
660	0,48	111,04	14,88	41,95	54,20	0,39	0,09
665	0,47	111,50	14,88	42,04	54,58	0,38	0,09
670	0,46	111,96	14,88	42,13	54,95	0,37	0,09
675	0,45	112,40	14,88	42,21	55,31	0,36	0,08
680	0,44	112,84	14,88	42,29	55,67	0,36	0,08
685	0,43	113,27	14,88	42,37	56,01	0,35	0,08
690	0,42	113,69	14,88	42,45	56,36	0,34	0,08
695	0,41	114,10	14,88	42,52	56,69	0,34	0,08
700	0,40	114,50	14,88	42,60	57,02	0,33	0,07
705	0,40	114,90	14,88	42,67	57,34	0,32	0,07
710	0,39	115,28	14,88	42,74	57,66	0,32	0,07
715	0,38	115,66	14,88	42,81	57,97	0,31	0,07
720	0,37	116,04	14,88	42,88	58,28	0,31	0,07
725	0,37	116,41	14,88	42,94	58,58	0,30	0,07
730	0,36	116,77	14,88	43,01	58,88	0,30	0,06
735	0,35	117,12	14,88	43,07	59,17	0,29	0,06
740	0,35	117,47	14,88	43,13	59,46	0,29	0,06
745	0,34	117,81	14,88	43,19	59,74	0,28	0,06
750	0,34	118,15	14,88	43,25	60,02	0,28	0,06
755	0,33	118,48	14,88	43,31	60,29	0,27	0,06
760	0,33	118,81	14,88	43,37	60,56	0,27	0,06
765	0,32	119,13	14,88	43,42	60,83	0,27	0,06
770	0,32	119,45	14,88	43,48	61,09	0,26	0,05
775	0,31	119,76	14,88	43,53	61,35	0,26	0,05
780	0,31	120,07	14,88	43,58	61,60	0,25	0,05
785	0,30	120,37	14,88	43,64	61,85	0,25	0,05
790	0,30	120,67	14,88	43,69	62,10	0,25	0,05
795	0,29	120,97	14,88	43,74	62,35	0,24	0,05
800	0,29	121,26	14,88	43,79	62,59	0,24	0,05
805	0,29	121,54	14,88	43,84	62,83	0,24	0,05
810	0,28	121,83	14,88	43,88	63,06	0,24	0,05
815	0,28	122,11	14,88	43,93	63,29	0,23	0,05
820	0,28	122,38	14,88	43,98	63,52	0,23	0,05
825	0,27	122,65	14,88	44,02	63,75	0,23	0,05
830	0,27	122,92	14,88	44,07	63,97	0,22	0,04
835	0,26	123,19	14,88	44,11	64,19	0,22	0,04
840	0,26	123,45	14,88	44,15	64,41	0,22	0,04
845	0,26	123,71	14,88	44,20	64,63	0,22	0,04
850	0,25	123,96	14,88	44,24	64,84	0,21	0,04
855	0,25	124,21	14,88	44,28	65,05	0,21	0,04
860	0,25	124,46	14,88	44,32	65,26	0,21	0,04
865	0,25	124,71	14,88	44,36	65,46	0,21	0,04
870	0,24	124,95	14,88	44,40	65,67	0,20	0,04
875	0,24	125,19	14,88	44,44	65,87	0,20	0,04
880	0,24	125,43	14,88	44,48	66,07	0,20	0,04
885	0,23	125,66	14,88	44,52	66,26	0,20	0,04
890	0,23	125,89	14,88	44,55	66,46	0,19	0,04
895	0,23	126,12	14,88	44,59	66,65	0,19	0,04
900	0,23	126,35	14,88	44,63	66,84	0,19	0,04
905	0,22	126,57	14,88	44,66	67,03	0,19	0,04
910	0,22	126,80	14,88	44,70	67,22	0,19	0,04
915	0,22	127,02	14,88	44,73	67,40	0,18	0,03
920	0,22	127,23	14,88	44,77	67,58	0,18	0,03
925	0,21	127,45	14,88	44,80	67,76	0,18	0,03
930	0,21	127,66	14,88	44,83	67,94	0,18	0,03
935	0,21	127,87	14,88	44,87	68,12	0,18	0,03
940	0,21	128,08	14,88	44,90	68,30	0,18	0,03
945	0,21	128,29	14,88	44,93	68,47	0,17	0,03
950	0,20	128,49	14,88	44,96	68,64	0,17	0,03
955	0,20	128,69	14,88	45,00	68,81	0,17	0,03

CUENCA DEL ARROYO DEL LAVADERO

Tiempo(min)	P(mm)	Pacum (mm)	Ia acum(mm)	Fa acum(mm)	Pe acum(mm)	P(mm)	Abstracciones(mm)
5	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20
10	0,20	0,41	0,41	0,00	0,00	0,00	0,20
15	0,21	0,61	0,61	0,00	0,00	0,00	0,21
20	0,21	0,82	0,82	0,00	0,00	0,00	0,21
25	0,21	1,03	1,03	0,00	0,00	0,00	0,21
30	0,21	1,24	1,24	0,00	0,00	0,00	0,21
35	0,21	1,46	1,46	0,00	0,00	0,00	0,21
40	0,22	1,67	1,67	0,00	0,00	0,00	0,22
45	0,22	1,89	1,89	0,00	0,00	0,00	0,22
50	0,22	2,11	2,11	0,00	0,00	0,00	0,22
55	0,22	2,34	2,34	0,00	0,00	0,00	0,22
60	0,23	2,56	2,56	0,00	0,00	0,00	0,23
65	0,23	2,79	2,79	0,00	0,00	0,00	0,23
70	0,23	3,02	3,02	0,00	0,00	0,00	0,23
75	0,23	3,26	3,26	0,00	0,00	0,00	0,23
80	0,24	3,49	3,49	0,00	0,00	0,00	0,24
85	0,24	3,73	3,73	0,00	0,00	0,00	0,24
90	0,24	3,97	3,97	0,00	0,00	0,00	0,24
95	0,24	4,22	4,22	0,00	0,00	0,00	0,24
100	0,25	4,47	4,47	0,00	0,00	0,00	0,25
105	0,25	4,72	4,72	0,00	0,00	0,00	0,25
110	0,25	4,97	4,97	0,00	0,00	0,00	0,25
115	0,26	5,23	5,23	0,00	0,00	0,00	0,26
120	0,26	5,49	5,49	0,00	0,00	0,00	0,26
125	0,26	5,75	5,75	0,00	0,00	0,00	0,26
130	0,27	6,02	6,02	0,00	0,00	0,00	0,27
135	0,27	6,29	6,29	0,00	0,00	0,00	0,27
140	0,27	6,56	6,56	0,00	0,00	0,00	0,27
145	0,28	6,84	6,84	0,00	0,00	0,00	0,28
150	0,28	7,12	7,12	0,00	0,00	0,00	0,28
155	0,28	7,40	7,40	0,00	0,00	0,00	0,28
160	0,29	7,69	7,69	0,00	0,00	0,00	0,29
165	0,29	7,98	7,98	0,00	0,00	0,00	0,29
170	0,30	8,28	8,28	0,00	0,00	0,00	0,30
175	0,30	8,58	8,58	0,00	0,00	0,00	0,30
180	0,31	8,89	8,89	0,00	0,00	0,00	0,31
185	0,31	9,20	9,20	0,00	0,00	0,00	0,31
190	0,31	9,51	9,51	0,00	0,00	0,00	0,31
195	0,32	9,83	9,83	0,00	0,00	0,00	0,32
200	0,32	10,15	10,15	0,00	0,00	0,00	0,32
205	0,33	10,48	10,48	0,00	0,00	0,00	0,33
210	0,33	10,82	10,82	0,00	0,00	0,00	0,33
215	0,34	11,16	11,16	0,00	0,00	0,00	0,34
220	0,35	11,50	11,50	0,00	0,00	0,00	0,35

Tiempo(min)	P(mm)	Pacum (mm)	Ia acum(mm)	Fa acum(mm)	Pe acum(mm)	P(mm)	Abstracciones(mm)
225	0,35	11,85	11,85	0,00	0,00	0,00	0,35
230	0,36	12,21	12,21	0,00	0,00	0,00	0,36
235	0,36	12,57	12,57	0,00	0,00	0,00	0,36
240	0,37	12,94	12,94	0,00	0,00	0,00	0,37
245	0,38	13,32	13,32	0,00	0,00	0,00	0,38
250	0,38	13,70	13,41	0,28	0,00	0,00	0,38
255	0,39	14,09	13,41	0,67	0,01	0,01	0,38
260	0,40	14,49	13,41	1,06	0,02	0,01	0,39
265	0,40	14,89	13,41	1,44	0,03	0,01	0,39
270	0,41	15,30	13,41	1,84	0,05	0,02	0,39
275	0,42	15,72	13,41	2,23	0,08	0,03	0,40
280	0,43	16,15	13,41	2,63	0,11	0,03	0,40
285	0,44	16,59	13,41	3,03	0,14	0,04	0,40
290	0,45	17,04	13,41	3,44	0,19	0,04	0,41
295	0,46	17,50	13,41	3,85	0,23	0,05	0,41
300	0,47	17,96	13,41	4,26	0,29	0,05	0,41
305	0,48	18,44	13,41	4,68	0,35	0,06	0,42
310	0,49	18,93	13,41	5,10	0,42	0,07	0,42
315	0,50	19,43	13,41	5,52	0,50	0,08	0,42
320	0,51	19,94	13,41	5,95	0,58	0,08	0,43
325	0,53	20,47	13,41	6,38	0,67	0,09	0,43
330	0,54	21,01	13,41	6,82	0,77	0,10	0,44
335	0,55	21,56	13,41	7,27	0,88	0,11	0,44
340	0,57	22,13	13,41	7,71	1,00	0,12	0,45
345	0,59	22,72	13,41	8,17	1,13	0,13	0,45
350	0,60	23,32	13,41	8,63	1,27	0,14	0,46
355	0,62	23,94	13,41	9,10	1,43	0,15	0,47
360	0,64	24,58	13,41	9,57	1,59	0,17	0,47
365	0,66	25,24	13,41	10,05	1,77	0,18	0,48
370	0,68	25,92	13,41	10,54	1,97	0,19	0,49
375	0,71	26,63	13,41	11,04	2,17	0,21	0,50
380	0,73	27,36	13,41	11,55	2,40	0,23	0,51
385	0,76	28,12	13,41	12,06	2,64	0,24	0,52
390	0,79	28,91	13,41	12,59	2,91	0,26	0,53
395	0,82	29,73	13,41	13,13	3,19	0,29	0,54
400	0,86	30,59	13,41	13,68	3,50	0,31	0,55
405	0,90	31,49	13,41	14,24	3,84	0,34	0,56
410	0,94	32,44	13,41	14,82	4,20	0,36	0,58
415	0,99	33,43	13,41	15,41	4,60	0,40	0,60
420	1,05	34,47	13,41	16,03	5,03	0,43	0,61
425	1,11	35,58	13,41	16,66	5,51	0,47	0,63
430	1,18	36,76	13,41	17,32	6,03	0,52	0,66
435	1,26	38,03	13,41	18,00	6,61	0,58	0,69
440	1,36	39,38	13,41	18,72	7,25	0,64	0,72
445	1,48	40,86	13,41	19,48	7,97	0,72	0,75
450	1,62	42,48	13,41	20,28	8,79	0,82	0,80
455	1,79	44,27	13,41	21,13	9,72	0,94	0,86
460	2,03	46,30	13,41	22,07	10,82	1,10	0,93
465	2,35	48,65	13,41	23,10	12,14	1,32	1,03
470	2,83	51,48	13,41	24,28	13,78	1,65	1,18
475	3,68	55,16	13,41	25,73	16,02	2,23	1,45
480	5,86	61,02	13,41	27,84	19,76	3,74	2,11
485	12,11	73,13	13,41	31,59	28,12	8,36	3,75
490	4,44	77,57	13,41	32,79	31,36	3,24	1,20
495	3,19	80,76	13,41	33,60	33,74	2,37	0,81
500	2,56	83,32	13,41	34,23	35,67	1,94	0,63
505	2,17	85,49	13,41	34,74	37,34	1,66	0,51
510	1,90	87,40	13,41	35,18	38,80	1,47	0,44
515	1,70	89,10	13,41	35,56	40,12	1,32	0,38
520	1,54	90,64	13,41	35,90	41,33	1,21	0,34
525	1,41	92,05	13,41	36,20	42,44	1,11	0,30

Tiempo(min)	P(mm)	Pacum (mm)	Ia acum(mm)	Fa acum(mm)	Pe acum(mm)	P(mm)	Abstracciones(mm)
530	1,31	93,36	13,41	36,47	43,47	1,03	0,27
535	1,22	94,58	13,41	36,72	44,44	0,97	0,25
540	1,14	95,73	13,41	36,96	45,35	0,91	0,23
545	1,08	96,80	13,41	37,17	46,22	0,86	0,22
550	1,02	97,82	13,41	37,37	47,03	0,82	0,20
555	0,97	98,79	13,41	37,56	47,81	0,78	0,19
560	0,92	99,71	13,41	37,74	48,55	0,74	0,18
565	0,88	100,59	13,41	37,91	49,27	0,71	0,17
570	0,84	101,43	13,41	38,06	49,95	0,68	0,16
575	0,81	102,23	13,41	38,21	50,60	0,66	0,15
580	0,77	103,01	13,41	38,36	51,24	0,63	0,14
585	0,75	103,75	13,41	38,49	51,85	0,61	0,14
590	0,72	104,47	13,41	38,62	52,44	0,59	0,13
595	0,69	105,17	13,41	38,75	53,01	0,57	0,12
600	0,67	105,84	13,41	38,87	53,56	0,55	0,12
605	0,65	106,49	13,41	38,98	54,09	0,54	0,11
610	0,63	107,12	13,41	39,09	54,61	0,52	0,11
615	0,61	107,73	13,41	39,20	55,12	0,51	0,11
620	0,59	108,32	13,41	39,30	55,61	0,49	0,10
625	0,58	108,90	13,41	39,40	56,09	0,48	0,10
630	0,56	109,46	13,41	39,49	56,55	0,47	0,10
635	0,55	110,01	13,41	39,59	57,01	0,45	0,09
640	0,53	110,54	13,41	39,67	57,45	0,44	0,09
645	0,52	111,06	13,41	39,76	57,89	0,43	0,09
650	0,51	111,57	13,41	39,84	58,31	0,42	0,08
655	0,49	112,06	13,41	39,93	58,72	0,41	0,08
660	0,48	112,55	13,41	40,00	59,13	0,40	0,08
665	0,47	113,02	13,41	40,08	59,52	0,40	0,08
670	0,46	113,48	13,41	40,16	59,91	0,39	0,07
675	0,45	113,93	13,41	40,23	60,29	0,38	0,07
680	0,44	114,37	13,41	40,30	60,66	0,37	0,07
685	0,43	114,81	13,41	40,37	61,03	0,36	0,07
690	0,42	115,23	13,41	40,44	61,38	0,36	0,07
695	0,42	115,65	13,41	40,50	61,73	0,35	0,07
700	0,41	116,06	13,41	40,56	62,08	0,34	0,06
705	0,40	116,46	13,41	40,63	62,42	0,34	0,06
710	0,39	116,85	13,41	40,69	62,75	0,33	0,06
715	0,39	117,24	13,41	40,75	63,07	0,33	0,06
720	0,38	117,62	13,41	40,81	63,40	0,32	0,06
725	0,37	117,99	13,41	40,86	63,71	0,32	0,06
730	0,37	118,35	13,41	40,92	64,02	0,31	0,06
735	0,36	118,71	13,41	40,97	64,33	0,31	0,05
740	0,35	119,07	13,41	41,03	64,63	0,30	0,05
745	0,35	119,42	13,41	41,08	64,92	0,30	0,05
750	0,34	119,76	13,41	41,13	65,21	0,29	0,05
755	0,34	120,09	13,41	41,18	65,50	0,29	0,05
760	0,33	120,43	13,41	41,23	65,78	0,28	0,05
765	0,33	120,75	13,41	41,28	66,06	0,28	0,05
770	0,32	121,07	13,41	41,33	66,33	0,27	0,05
775	0,32	121,39	13,41	41,37	66,60	0,27	0,05
780	0,31	121,70	13,41	41,42	66,87	0,27	0,05
785	0,31	122,01	13,41	41,46	67,13	0,26	0,04
790	0,30	122,31	13,41	41,51	67,39	0,26	0,04
795	0,30	122,61	13,41	41,55	67,65	0,26	0,04
800	0,29	122,91	13,41	41,59	67,90	0,25	0,04
805	0,29	123,20	13,41	41,64	68,15	0,25	0,04
810	0,29	123,48	13,41	41,68	68,39	0,25	0,04
815	0,28	123,77	13,41	41,72	68,64	0,24	0,04
820	0,28	124,05	13,41	41,76	68,87	0,24	0,04
825	0,28	124,32	13,41	41,80	69,11	0,24	0,04
830	0,27	124,59	13,41	41,83	69,34	0,23	0,04

Tiempo(min)	P(mm)	Pacum (mm)	Ia acum(mm)	Fa acum(mm)	Pe acum(mm)	P(mm)	Abstracciones(mm)
835	0,27	124,86	13,41	41,87	69,57	0,23	0,04
840	0,26	125,13	13,41	41,91	69,80	0,23	0,04
845	0,26	125,39	13,41	41,95	70,03	0,22	0,04
850	0,26	125,65	13,41	41,98	70,25	0,22	0,04
855	0,26	125,90	13,41	42,02	70,47	0,22	0,04
860	0,25	126,15	13,41	42,05	70,69	0,22	0,04
865	0,25	126,40	13,41	42,09	70,90	0,21	0,03
870	0,25	126,65	13,41	42,12	71,11	0,21	0,03
875	0,24	126,89	13,41	42,16	71,32	0,21	0,03
880	0,24	127,13	13,41	42,19	71,53	0,21	0,03
885	0,24	127,37	13,41	42,22	71,73	0,21	0,03
890	0,24	127,61	13,41	42,25	71,94	0,20	0,03
895	0,23	127,84	13,41	42,29	72,14	0,20	0,03
900	0,23	128,07	13,41	42,32	72,34	0,20	0,03
905	0,23	128,30	13,41	42,35	72,53	0,20	0,03
910	0,22	128,52	13,41	42,38	72,73	0,19	0,03
915	0,22	128,74	13,41	42,41	72,92	0,19	0,03
920	0,22	128,96	13,41	42,44	73,11	0,19	0,03
925	0,22	129,18	13,41	42,47	73,30	0,19	0,03
930	0,22	129,40	13,41	42,50	73,49	0,19	0,03
935	0,21	129,61	13,41	42,52	73,67	0,18	0,03
940	0,21	129,82	13,41	42,55	73,85	0,18	0,03
945	0,21	130,03	13,41	42,58	74,03	0,18	0,03
950	0,21	130,24	13,41	42,61	74,21	0,18	0,03
955	0,20	130,44	13,41	42,64	74,39	0,18	0,03

CUENCA DEL ARROYO INNOMINADO

Tiempo(min)	P(mm)	Pacum (mm)	Ia acum(mm)	Fa acum(mm)	Pe acum(mm)	P(mm)	Abstracciones(mm)
5	0,21	0,21	0,21	0,00	0,00	0,00	0,21
10	0,21	0,42	0,42	0,00	0,00	0,00	0,21
15	0,21	0,63	0,63	0,00	0,00	0,00	0,21
20	0,21	0,84	0,84	0,00	0,00	0,00	0,21
25	0,21	1,05	1,05	0,00	0,00	0,00	0,21
30	0,22	1,27	1,27	0,00	0,00	0,00	0,22
35	0,22	1,49	1,49	0,00	0,00	0,00	0,22
40	0,22	1,71	1,71	0,00	0,00	0,00	0,22
45	0,22	1,94	1,94	0,00	0,00	0,00	0,22
50	0,23	2,16	2,16	0,00	0,00	0,00	0,23
55	0,23	2,39	2,39	0,00	0,00	0,00	0,23
60	0,23	2,62	2,62	0,00	0,00	0,00	0,23
65	0,23	2,86	2,86	0,00	0,00	0,00	0,23
70	0,24	3,09	3,09	0,00	0,00	0,00	0,24
75	0,24	3,33	3,33	0,00	0,00	0,00	0,24
80	0,24	3,57	3,57	0,00	0,00	0,00	0,24
85	0,24	3,82	3,82	0,00	0,00	0,00	0,24
90	0,25	4,07	4,07	0,00	0,00	0,00	0,25
95	0,25	4,32	4,32	0,00	0,00	0,00	0,25
100	0,25	4,57	4,57	0,00	0,00	0,00	0,25
105	0,26	4,83	4,83	0,00	0,00	0,00	0,26
110	0,26	5,09	5,09	0,00	0,00	0,00	0,26
115	0,26	5,35	5,35	0,00	0,00	0,00	0,26
120	0,27	5,62	5,62	0,00	0,00	0,00	0,27
125	0,27	5,88	5,88	0,00	0,00	0,00	0,27
130	0,27	6,16	6,16	0,00	0,00	0,00	0,27
135	0,28	6,43	6,43	0,00	0,00	0,00	0,28
140	0,28	6,71	6,71	0,00	0,00	0,00	0,28
145	0,28	7,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,28
150	0,29	7,28	7,28	0,00	0,00	0,00	0,29
155	0,29	7,58	7,32	0,25	0,00	0,00	0,29
160	0,30	7,87	7,32	0,54	0,01	0,01	0,29

Tiempo(min)	P(mm)	Pacum (mm)	Ia acum(mm)	Fa acum(mm)	Pe acum(mm)	P(mm)	Abstracciones(mm)
165	0,30	8,17	7,32	0,83	0,02	0,01	0,29
170	0,30	8,47	7,32	1,12	0,04	0,02	0,29
175	0,31	8,78	7,32	1,40	0,06	0,02	0,29
180	0,31	9,09	7,32	1,69	0,08	0,03	0,29
185	0,32	9,41	7,32	1,98	0,11	0,03	0,29
190	0,32	9,73	7,32	2,26	0,15	0,04	0,29
195	0,33	10,06	7,32	2,55	0,19	0,04	0,29
200	0,33	10,39	7,32	2,83	0,24	0,05	0,28
205	0,34	10,73	7,32	3,11	0,29	0,05	0,28
210	0,34	11,07	7,32	3,40	0,35	0,06	0,28
215	0,35	11,42	7,32	3,68	0,41	0,06	0,28
220	0,35	11,77	7,32	3,96	0,48	0,07	0,28
225	0,36	12,13	7,32	4,25	0,56	0,08	0,28
230	0,37	12,49	7,32	4,53	0,64	0,08	0,28
235	0,37	12,87	7,32	4,81	0,73	0,09	0,28
240	0,38	13,24	7,32	5,10	0,82	0,10	0,28
245	0,38	13,63	7,32	5,38	0,93	0,10	0,28
250	0,39	14,02	7,32	5,66	1,03	0,11	0,28
255	0,40	14,42	7,32	5,94	1,15	0,12	0,28
260	0,41	14,82	7,32	6,22	1,27	0,12	0,28
265	0,41	15,24	7,32	6,51	1,41	0,13	0,28
270	0,42	15,66	7,32	6,79	1,55	0,14	0,28
275	0,43	16,09	7,32	7,07	1,69	0,15	0,28
280	0,44	16,53	7,32	7,36	1,85	0,16	0,28
285	0,45	16,98	7,32	7,64	2,01	0,16	0,28
290	0,46	17,43	7,32	7,92	2,19	0,17	0,28
295	0,47	17,90	7,32	8,21	2,37	0,18	0,28
300	0,48	18,38	7,32	8,49	2,56	0,19	0,28
305	0,49	18,87	7,32	8,78	2,77	0,20	0,29
310	0,50	19,37	7,32	9,06	2,98	0,21	0,29
315	0,51	19,88	7,32	9,35	3,21	0,23	0,29
320	0,52	20,41	7,32	9,64	3,44	0,24	0,29
325	0,54	20,94	7,32	9,93	3,69	0,25	0,29
330	0,55	21,50	7,32	10,22	3,96	0,26	0,29
335	0,57	22,06	7,32	10,51	4,23	0,28	0,29
340	0,58	22,65	7,32	10,80	4,52	0,29	0,29
345	0,60	23,24	7,32	11,10	4,82	0,30	0,29
350	0,62	23,86	7,32	11,39	5,15	0,32	0,30
355	0,63	24,50	7,32	11,69	5,48	0,34	0,30
360	0,65	25,15	7,32	11,99	5,84	0,35	0,30
365	0,68	25,83	7,32	12,29	6,21	0,37	0,30
370	0,70	26,53	7,32	12,60	6,61	0,39	0,30
375	0,72	27,25	7,32	12,90	7,02	0,42	0,31
380	0,75	28,00	7,32	13,21	7,46	0,44	0,31
385	0,78	28,78	7,32	13,53	7,92	0,46	0,31
390	0,81	29,58	7,32	13,84	8,42	0,49	0,32
395	0,84	30,43	7,32	14,17	8,94	0,52	0,32
400	0,88	31,31	7,32	14,49	9,49	0,55	0,33
405	0,92	32,23	7,32	14,82	10,08	0,59	0,33
410	0,96	33,19	7,32	15,16	10,71	0,63	0,34
415	1,01	34,20	7,32	15,50	11,38	0,67	0,34
420	1,07	35,28	7,32	15,85	12,10	0,72	0,35
425	1,13	36,41	7,32	16,21	12,88	0,78	0,36
430	1,21	37,62	7,32	16,58	13,72	0,84	0,37
435	1,29	38,91	7,32	16,96	14,63	0,91	0,38
440	1,39	40,30	7,32	17,35	15,63	1,00	0,39
445	1,51	41,81	7,32	17,76	16,73	1,10	0,41
450	1,65	43,47	7,32	18,19	17,95	1,23	0,43
455	1,84	45,30	7,32	18,64	19,34	1,38	0,45
460	2,07	47,38	7,32	19,13	20,92	1,59	0,49
465	2,40	49,78	7,32	19,66	22,80	1,87	0,53

Tiempo(min)	P(mm)	Pacum (mm)	Ia acum(mm)	Fa acum(mm)	Pe acum(mm)	P(mm)	Abstracciones(mm)
470	2,90	52,68	7,32	20,26	25,10	2,30	0,60
475	3,77	56,45	7,32	20,98	28,14	3,05	0,72
480	5,99	62,44	7,32	22,00	33,11	4,97	1,02
485	12,39	74,83	7,32	23,74	43,77	10,65	1,74
490	4,54	79,37	7,32	24,28	47,77	4,01	0,54
495	3,26	82,63	7,32	24,64	50,67	2,90	0,36
500	2,62	85,26	7,32	24,91	53,02	2,35	0,27
505	2,22	87,48	7,32	25,14	55,02	2,00	0,22
510	1,95	89,43	7,32	25,32	56,78	1,76	0,19
515	1,74	91,17	7,32	25,49	58,36	1,58	0,16
520	1,58	92,75	7,32	25,63	59,79	1,43	0,14
525	1,45	94,19	7,32	25,76	61,11	1,32	0,13
530	1,34	95,53	7,32	25,88	62,33	1,22	0,12
535	1,25	96,78	7,32	25,98	63,48	1,14	0,11
540	1,17	97,95	7,32	26,08	64,55	1,07	0,10
545	1,10	99,05	7,32	26,17	65,56	1,01	0,09
550	1,04	100,10	7,32	26,25	66,52	0,96	0,08
555	0,99	101,09	7,32	26,33	67,43	0,91	0,08
560	0,94	102,03	7,32	26,41	68,30	0,87	0,07
565	0,90	102,93	7,32	26,48	69,13	0,83	0,07
570	0,86	103,79	7,32	26,54	69,92	0,79	0,07
575	0,83	104,61	7,32	26,60	70,68	0,76	0,06
580	0,79	105,40	7,32	26,66	71,42	0,73	0,06
585	0,76	106,17	7,32	26,72	72,12	0,71	0,06
590	0,74	106,90	7,32	26,77	72,81	0,68	0,05
595	0,71	107,61	7,32	26,82	73,47	0,66	0,05
600	0,69	108,30	7,32	26,87	74,10	0,64	0,05
605	0,67	108,97	7,32	26,92	74,72	0,62	0,05
610	0,64	109,61	7,32	26,96	75,32	0,60	0,05
615	0,63	110,24	7,32	27,01	75,90	0,58	0,04
620	0,61	110,84	7,32	27,05	76,47	0,57	0,04
625	0,59	111,43	7,32	27,09	77,02	0,55	0,04
630	0,57	112,01	7,32	27,13	77,56	0,54	0,04
635	0,56	112,57	7,32	27,17	78,08	0,52	0,04
640	0,54	113,11	7,32	27,20	78,59	0,51	0,04
645	0,53	113,64	7,32	27,24	79,08	0,50	0,04
650	0,52	114,16	7,32	27,27	79,57	0,48	0,03
655	0,51	114,67	7,32	27,30	80,04	0,47	0,03
660	0,49	115,16	7,32	27,34	80,50	0,46	0,03
665	0,48	115,65	7,32	27,37	80,96	0,45	0,03
670	0,47	116,12	7,32	27,40	81,40	0,44	0,03
675	0,46	116,58	7,32	27,43	81,83	0,43	0,03
680	0,45	117,04	7,32	27,45	82,26	0,42	0,03
685	0,44	117,48	7,32	27,48	82,67	0,42	0,03
690	0,43	117,91	7,32	27,51	83,08	0,41	0,03
695	0,43	118,34	7,32	27,54	83,48	0,40	0,03
700	0,42	118,76	7,32	27,56	83,87	0,39	0,03
705	0,41	119,17	7,32	27,59	84,26	0,38	0,03
710	0,40	119,57	7,32	27,61	84,64	0,38	0,02
715	0,39	119,96	7,32	27,63	85,01	0,37	0,02
720	0,39	120,35	7,32	27,66	85,37	0,36	0,02
725	0,38	120,73	7,32	27,68	85,73	0,36	0,02
730	0,37	121,11	7,32	27,70	86,08	0,35	0,02
735	0,37	121,48	7,32	27,72	86,43	0,35	0,02
740	0,36	121,84	7,32	27,75	86,77	0,34	0,02
745	0,36	122,19	7,32	27,77	87,10	0,34	0,02
750	0,35	122,54	7,32	27,79	87,43	0,33	0,02
755	0,34	122,89	7,32	27,81	87,76	0,32	0,02
760	0,34	123,23	7,32	27,83	88,08	0,32	0,02
765	0,33	123,56	7,32	27,85	88,39	0,31	0,02
770	0,33	123,89	7,32	27,86	88,70	0,31	0,02
775	0,32	124,22	7,32	27,88	89,01	0,31	0,02
780	0,32	124,53	7,32	27,90	89,31	0,30	0,02
785	0,31	124,85	7,32	27,92	89,61	0,30	0,02
790	0,31	125,16	7,32	27,94	89,90	0,29	0,02
795	0,31	125,47	7,32	27,95	90,19	0,29	0,02
800	0,30	125,77	7,32	27,97	90,47	0,28	0,02
805	0,30	126,06	7,32	27,99	90,75	0,28	0,02
810	0,29	126,36	7,32	28,00	91,03	0,28	0,02
815	0,29	126,65	7,32	28,02	91,30	0,27	0,02
820	0,29	126,93	7,32	28,03	91,57	0,27	0,02
825	0,28	127,21	7,32	28,05	91,84	0,27	0,02
830	0,28	127,49	7,32	28,07	92,10	0,26	0,02
835	0,27	127,77	7,32	28,08	92,36	0,26	0,01
840	0,27	128,04	7,32	28,10	92,62	0,26	0,01
845	0,27	128,30	7,32	28,11	92,87	0,25	0,01
850	0,26	128,57	7,32	28,12	93,12	0,25	0,01
855	0,26	128,83	7,32	28,14	93,37	0,25	0,01
860	0,26	129,09	7,32	28,15	93,61	0,24	0,01
865	0,25	129,34	7,32	28,17	93,85	0,24	0,01
870	0,25	129,60	7,32	28,18	94,09	0,24	0,01
875	0,25	129,84	7,32	28,19	94,33	0,24	0,01
880	0,25	130,09	7,32	28,21	94,56	0,23	0,01
885	0,24	130,33	7,32	28,22	94,79	0,23	0,01
890	0,24	130,57	7,32	28,23	95,02	0,23	0,01
895	0,24	130,81	7,32	28,24	95,25	0,23	0,01
900	0,24	131,05	7,32	28,26	95,47	0,22	0,01
905	0,23	131,28	7,32	28,27	95,69	0,22	0,01
910	0,23	131,51	7,32	28,28	95,91	0,22	0,01
915	0,23	131,74	7,32	28,29	96,12	0,22	0,01
920	0,23	131,96	7,32	28,30	96,34	0,21	0,01
925	0,22	132,19	7,32	28,31	96,55	0,21	0,01
930	0,22	132,41	7,32	28,33	96,76	0,21	0,01
935	0,22	132,63	7,32	28,34	96,96	0,21	0,01
940	0,22	132,84	7,32	28,35	97,17	0,21	0,01
945	0,21	133,06	7,32	28,36	97,37	0,20	0,01
950	0,21	133,27	7,32	28,37	97,57	0,20	0,01
955	0,21	133,48	7,32	28,38	97,77	0,20	0,01

HIDROGRAMAS DE DISEÑO PARA T = 500 AÑOS

CUENCA DEL ARROYO GALAPAGAR

t(s)	Q(m³/s)
0	0,00
300	0,00
600	0,00
900	0,00
1200	0,00
1500	0,00
1800	0,00
2100	0,00
2400	0,00
2700	0,00
3000	0,00
3300	0,00
3600	0,00
3900	0,00
4200	0,00
4500	0,00
4800	0,00
5100	0,00
5400	0,00
5700	0,00
6000	0,00
6300	0,00
6600	0,00
6900	0,00
7200	0,00
7500	0,00
7800	0,00
8100	0,00
8400	0,00
8700	0,00
9000	0,00
9300	0,00
9600	0,00
9900	0,00
10200	0,00
10500	0,00
10800	0,00
11100	0,00
11400	0,00
11700	0,00
12000	0,00
12300	0,00
12600	0,00
12900	0,00
13200	0,00
13500	0,00
13800	0,00
14100	0,00
14400	0,00
14700	0,00
15000	0,00
15300	0,00
15600	0,00
15900	0,00
16200	0,00
16500	0,00
16800	0,00
17100	0,00
17400	0,01
17700	0,02
18000	0,03
18300	0,04
18600	0,06
18900	0,08
19200	0,11
19500	0,14
19800	0,18
20100	0,23
20400	0,28
20700	0,35
21000	0,42
21300	0,51
21600	0,61
21900	0,72
22200	0,84
22500	0,99
22800	1,15
23100	1,33
23400	1,53
23700	1,75
24000	2,00
24300	2,27
24600	2,56
24900	2,89
25200	3,24
25500	3,63
25800	4,05
26100	4,52
26400	5,02
26700	5,58
27000	6,20
27300	6,88
27600	7,64
27900	8,50
28200	9,49
28500	10,64
28800	12,10
29100	14,27
29400	16,70
29700	19,31
30000	22,07
30300	24,94
30600	27,91
30900	30,97
31200	34,09
31500	37,27
31800	40,50
32100	43,77
32400	47,06
32700	50,37
33000	53,69
33300	57,02
33600	60,33
33900	63,62
34200	66,89
34500	70,13
34800	73,37
35100	76,78
35400	81,02
35700	82,72
36000	83,77
36300	84,42
36600	84,76
36900	84,85
37200	84,75
37500	84,46
37800	84,03
38100	83,46
38400	82,76
38700	81,95
39000	81,04
39300	80,04
39600	78,95
39900	77,78
40200	76,53
40500	75,22
40800	73,84
41100	72,41
41400	70,91
41700	69,37
42000	67,77
42300	66,13
42600	64,46
42900	62,74
43200	60,99
43500	59,20
43800	57,39
44100	55,55
44400	53,69
44700	51,82
45000	49,93
45300	48,03
45600	46,12
45900	44,22
46200	42,33
46500	40,45
46800	38,59
47100	36,78
47400	35,03
47700	33,39
48000	32,01
48300	30,94
48600	30,00
48900	29,15
49200	28,36
49500	27,64
49800	26,96
50100	26,32
50400	25,73
50700	25,16
51000	24,63
51300	24,12
51600	23,64
51900	23,17
52200	22,73
52500	22,31
52800	21,91
53100	21,52
53400	21,15
53700	20,79
54000	20,44
54300	20,11
54600	19,79
54900	19,47
55200	19,17
55500	18,88
55800	18,60
56100	18,33
56400	18,07
56700	17,81
57000	17,56
57300	17,32
57600	17,08
57900	16,84
58200	16,59
58500	16,32
58800	16,05
59100	15,77
59400	15,48
59700	15,18
60000	14,86
60300	14,54
60600	14,21
60900	13,87
61200	13,52
61500	13,16
61800	12,78
62100	12,40
62400	12,01
62700	11,61
63000	11,19
63300	10,77
63600	10,34
63900	9,89
64200	9,39
64500	8,90
64800	8,43
65100	7,97
65400	7,53
65700	7,10
66000	6,68
66300	6,28
66600	5,90
66900	5,52
67200	5,16
67500	4,82
67800	4,49
68100	4,17
68400	3,86
68700	3,57
69000	3,29
69300	3,02
69600	2,77
69900	2,52
70200	2,29
70500	2,07
70800	1,86
71100	1,67
71400	1,48
71700	1,31
72000	1,15
72300	1,00
72600	0,86
72900	0,73
73200	0,61
73500	0,51
73800	0,41
74100	0,32
74400	0,25
74700	0,18
75000	0,13
75300	0,08
75600	0,05
75900	0,02
76200	0,01

CUENCA DEL ARROYO DEL LAVADERO

t(s)	Q(m³/s)
0	0,00
300	0,00
600	0,00
900	0,00
1200	0,00
1500	0,00
1800	0,00
2100	0,00
2400	0,00
2700	0,00
3000	0,00
3300	0,00
3600	0,00
3900	0,00
4200	0,00
4500	0,00
4800	0,00
5100	0,00
5400	0,00
5700	0,00
6000	0,00
6300	0,00
6600	0,00
6900	0,00
7200	0,00
7500	0,00
7800	0,00
8100	0,00
8400	0,00
8700	0,00
9000	0,00
9300	0,00
9600	0,00

t(s)	Q(m³/s)
9900	0,00
10200	0,00
10500	0,00
10800	0,00
11100	0,00
11400	0,00
11700	0,00
12000	0,00
12300	0,00
12600	0,00
12900	0,00
13200	0,00
13500	0,00
13800	0,00
14100	0,00
14400	0,00
14700	0,00
15000	0,00
15300	0,00
15600	0,00
15900	0,00
16200	0,01
16500	0,02
16800	0,03
17100	0,04
17400	0,05
17700	0,08
18000	0,10
18300	0,13
18600	0,17
18900	0,21
19200	0,26
19500	0,32
19800	0,39
20100	0,46
20400	0,54
20700	0,63
21000	0,73
21300	0,84
21600	0,95
21900	1,08
22200	1,21
22500	1,35
22800	1,50
23100	1,67
23400	1,84
23700	2,03
24000	2,23
24300	2,44
24600	2,67
24900	2,91
25200	3,18
25500	3,46
25800	3,77
26100	4,10
26400	4,46
26700	4,85
27000	5,29
27300	5,77
27600	6,32
27900	6,94

t(s)	Q(m³/s)
28200	7,67
28500	8,55
28800	9,70
29100	11,55
29400	13,61
29700	15,83
30000	18,15
30300	20,53
30600	22,97
30900	25,42
31200	27,88
31500	30,31
31800	32,71
32100	35,05
32400	37,37
32700	39,90
33000	40,60
33300	40,79
33600	40,66
33900	40,28
34200	39,72
34500	39,00
34800	38,15
35100	37,19
35400	36,12
35700	34,98
36000	33,75
36300	32,46
36600	31,11
36900	29,72
37200	28,29
37500	26,82
37800	25,33
38100	23,83
38400	22,32
38700	20,82
39000	19,34
39300	17,92
39600	16,59
39900	15,51
40200	14,74
40500	14,09
40800	13,53
41100	13,02
41400	12,56
41700	12,14
42000	11,75
42300	11,39
42600	11,06
42900	10,75
43200	10,46
43500	10,19
43800	9,93
44100	9,69
44400	9,46
44700	9,24
45000	9,03
45300	8,84
45600	8,65
45900	8,47
46200	8,30

t(s)	Q(m³/s)
46500	8,13
46800	7,97
47100	7,82
47400	7,68
47700	7,54
48000	7,40
48300	7,27
48600	7,15
48900	7,03
49200	6,91
49500	6,80
49800	6,69
50100	6,59
50400	6,49
50700	6,39
51000	6,29
51300	6,20
51600	6,11
51900	6,02
52200	5,94
52500	5,85
52800	5,77
53100	5,70
53400	5,62
53700	5,55
54000	5,48
54300	5,41
54600	5,34
54900	5,27
55200	5,21
55500	5,14
55800	5,08
56100	5,02
56400	4,96
56700	4,90
57000	4,85
57300	4,79
57600	4,74
57900	4,67
58200	4,59
58500	4,49
58800	4,38
59100	4,26
59400	4,12
59700	3,97
60000	3,81
60300	3,63
60600	3,44
60900	3,23
61200	3,02
61500	2,76
61800	2,52
62100	2,29
62400	2,07
62700	1,86
63000	1,67
63300	1,48
63600	1,31
63900	1,15
64200	1,00
64500	0,86

t(s)	Q(m³/s)
64800	0,73
65100	0,62
65400	0,51
65700	0,41
66000	0,33
66300	0,25
66600	0,18
66900	0,13
67200	0,08
67500	0,05
67800	0,02
68100	0,01
68400	0,00
68700	0,00
69000	0,00
69300	0,00
69600	0,00
69900	0,00
70200	0,00
70500	0,00
70800	0,00
71100	0,00
71400	0,00
71700	0,00
72000	0,00
72300	0,00
72600	0,00
72900	0,00
73200	0,00
73500	0,00
73800	0,00
74100	0,00
74400	0,00
74700	0,00
75000	0,00
75300	0,00
75600	0,00
75900	0,00
76200	0,00

CUENCA DEL ARROYO INNOMINADO

t(s)	Q(m³/s)
0	0,00
300	0,00
600	0,00
900	0,00
1200	0,00
1500	0,00
1800	0,00
2100	0,00
2400	0,00
2700	0,00
3000	0,00
3300	0,00
3600	0,00
3900	0,00
4200	0,00
4500	0,00
4800	0,00
5100	0,00

t(s)	Q(m³/s)
5400	0,00
5700	0,00
6000	0,00
6300	0,00
6600	0,00
6900	0,00
7200	0,00
7500	0,00
7800	0,00
8100	0,00
8400	0,00
8700	0,00
9000	0,00
9300	0,00
9600	0,00
9900	0,00
10200	0,00
10500	0,01
10800	0,01
11100	0,02
11400	0,03
11700	0,04
12000	0,06
12300	0,08
12600	0,10
12900	0,13
13200	0,16
13500	0,19
13800	0,23
14100	0,27
14400	0,31
14700	0,36
15000	0,40
15300	0,45
15600	0,50
15900	0,56
16200	0,61
16500	0,67
16800	0,73
17100	0,79
17400	0,86
17700	0,92
18000	0,99
18300	1,06
18600	1,13
18900	1,21
19200	1,28
19500	1,36
19800	1,44
20100	1,53
20400	1,61
20700	1,71
21000	1,80
21300	1,90
21600	2,00
21900	2,11
22200	2,22
22500	2,34
22800	2,46
23100	2,59
23400	2,73

t(s)	Q(m³/s)
23700	2,88
24000	3,03
24300	3,19
24600	3,37
24900	3,56
25200	3,76
25500	3,97
25800	4,20
26100	4,46
26400	4,74
26700	5,04
27000	5,38
27300	5,76
27600	6,19
27900	6,69
28200	7,28
28500	8,01
28800	9,00
29100	10,64
29400	12,46
29700	14,37
30000	16,34
30300	18,31
30600	20,26
30900	22,15
31200	23,94
31500	25,58
31800	27,04
32100	27,12
32400	26,82
32700	26,27
33000	25,54
33300	24,66
33600	23,68
33900	22,61
34200	21,46

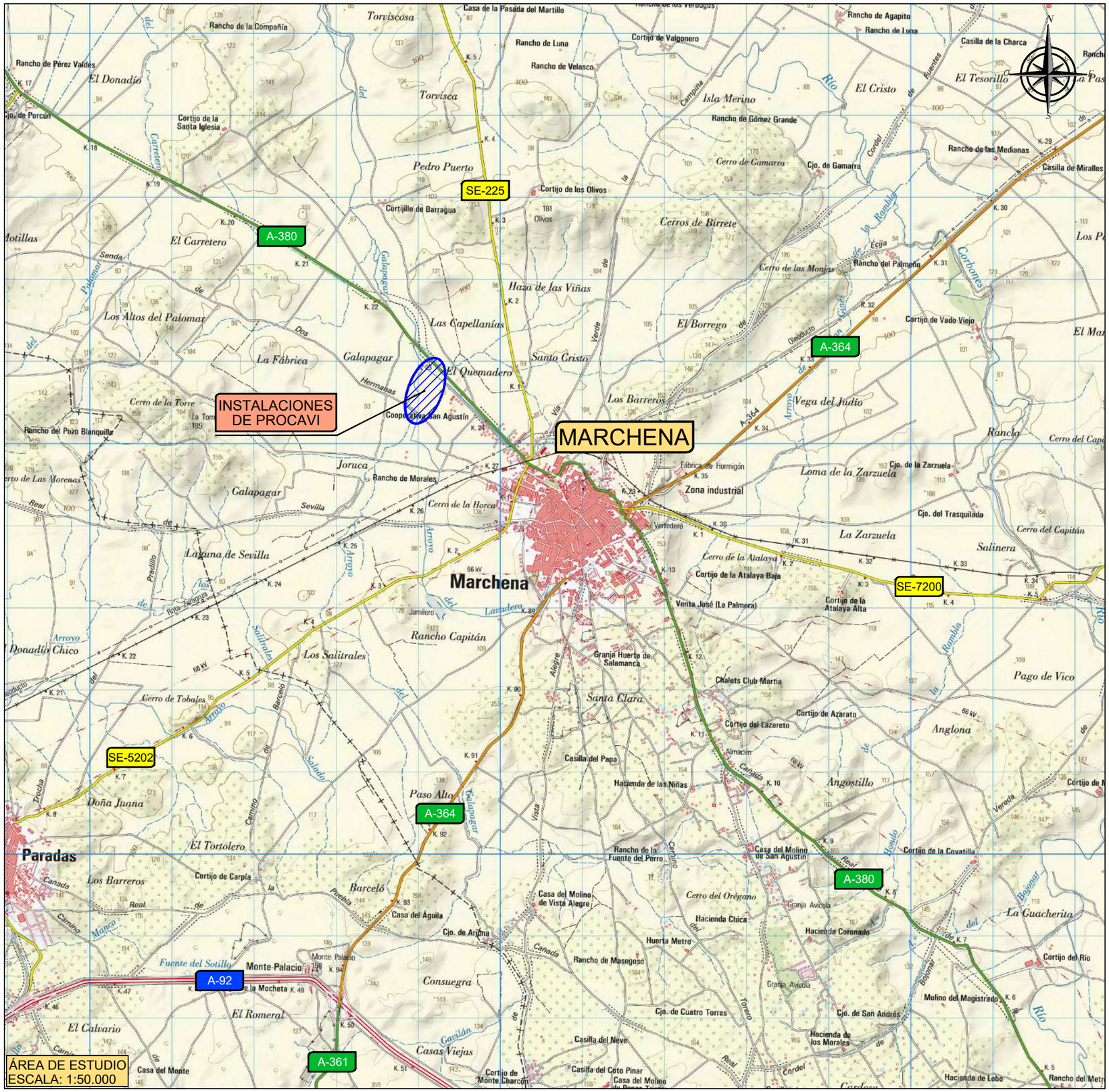
t(s)	Q(m³/s)
34500	20,26
34800	19,01
35100	17,73
35400	16,43
35700	15,13
36000	13,83
36300	12,56
36600	11,34
36900	10,23
37200	9,39
37500	8,81
37800	8,34
38100	7,93
38400	7,57
38700	7,25
39000	6,96
39300	6,70
39600	6,46
39900	6,24
40200	6,04
40500	5,85
40800	5,67
41100	5,51
41400	5,36
41700	5,21
42000	5,07
42300	4,94
42600	4,82
42900	4,71
43200	4,60
43500	4,49
43800	4,39
44100	4,30
44400	4,21
44700	4,12
45000	4,04

t(s)	Q(m³/s)
45300	3,96
45600	3,88
45900	3,81
46200	3,73
46500	3,67
46800	3,60
47100	3,54
47400	3,48
47700	3,42
48000	3,36
48300	3,31
48600	3,25
48900	3,20
49200	3,15
49500	3,10
49800	3,06
50100	3,01
50400	2,97
50700	2,92
51000	2,88
51300	2,84
51600	2,80
51900	2,76
52200	2,73
52500	2,69
52800	2,66
53100	2,62
53400	2,59
53700	2,55
54000	2,52
54300	2,49
54600	2,46
54900	2,43
55200	2,40
55500	2,37
55800	2,35

t(s)	Q(m³/s)
56100	2,32
56400	2,29
56700	2,27
57000	2,24
57300	2,22
57600	2,19
57900	2,16
58200	2,11
58500	2,04
58800	1,97
59100	1,88
59400	1,78
59700	1,67
60000	1,55
60300	1,41
60600	1,25
60900	1,11
61200	0,97
61500	0,84
61800	0,72
62100	0,61
62400	0,51
62700	0,42
63000	0,34
63300	0,27
63600	0,21
63900	0,15
64200	0,10
64500	0,07
64800	0,04
65100	0,02
65400	0,00
65700	0,00
66000	0,00
66300	0,00
66600	0,00

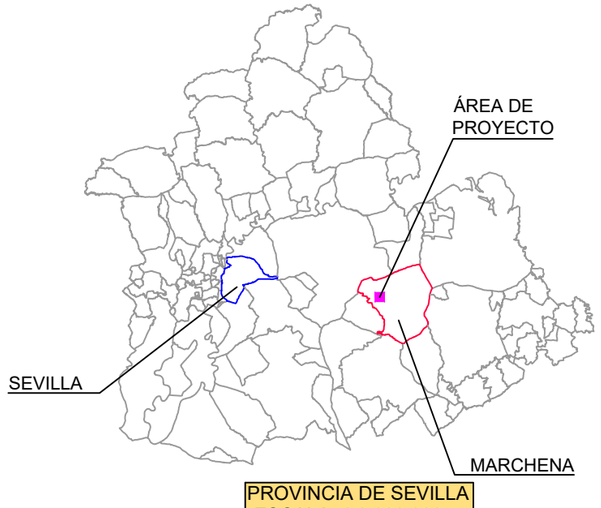
t(s)	Q(m³/s)
66900	0,00
67200	0,00
67500	0,00
67800	0,00
68100	0,00
68400	0,00
68700	0,00
69000	0,00
69300	0,00
69600	0,00
69900	0,00
70200	0,00
70500	0,00
70800	0,00
71100	0,00
71400	0,00
71700	0,00
72000	0,00
72300	0,00
72600	0,00
72900	0,00
73200	0,00
73500	0,00
73800	0,00
74100	0,00
74400	0,00
74700	0,00
75000	0,00
75300	0,00
75600	0,00
75900	0,00
76200	0,00

APÉNDICE Nº3: PLANOS





COMUNIDAD ANDALUZA
ESCALA: 1:5.000.000



PROVINCIA DE SEVILLA
ESCALA: 1:2.000.000

ÍNDICE DE PLANOS

Nº PLANO	DESIGNACIÓN
1	SITUACIÓN E ÍNDICE
2	EMPLAZAMIENTO
3	HIDROLOGÍA
3.1	CUENCAS
3.2	RELIEVE
3.3	ESCORRENTÍA - UMBRAL DE ESCORRENTÍA (P_0)
3.4	PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA - T500
4	HIDRÁULICA
4.1.1	MODELO DIGITAL DEL TERRENO - SITUACIÓN ORIGINAL
4.1.2	MODELO DIGITAL DEL TERRENO - SITUACIÓN FUTURA
4.2.1	RUGOSIDAD - SITUACIÓN ORIGINAL
4.2.2	RUGOSIDAD - SITUACIÓN FUTURA
4.3	OBRAS DE DRENAJE
4.3.1	CALADOS MÁXIMOS T500 - SITUACIÓN ORIGINAL
4.3.2	CALADOS MÁXIMOS T500 - SITUACIÓN FUTURA
4.4.1	VELOCIDADES MÁXIMAS T500 - SITUACIÓN ORIGINAL
4.4.2	VELOCIDADES MÁXIMAS T500 - SITUACIÓN FUTURA

RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIH1_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\01_SITUACION
FICHERO: 1930 19_01_SITIND.dwg
VISTA: 01
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.821
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespo
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: INDICADAS
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: SITUACIÓN E ÍNDICE

Nº DE PLANO: 1
HOJA 1 DE 1



ODT 1



ODT 2

CARMONA

A-380

ARROYO DEL GALAPAGAR

ODT 2

ODT 1

SE-225

INSTALACIONES DE PROCAVI

ARROYO INNOMINADO

A-380

C/ LA HORUCA

F.F.C.C.

ARROYO DEL LAVADERO

ARROYO DEL GALAPAGAR

MARCHENA

N

O

E

S

LEYENDA

PARCELAS PROPIEDAD DE PROCAVI

RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSOS\1800_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\02_EMPLAZAMIENTO

FICHERO: 180119_02_EMPLAZAMIENTO.dwg

VISTA: 01

FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

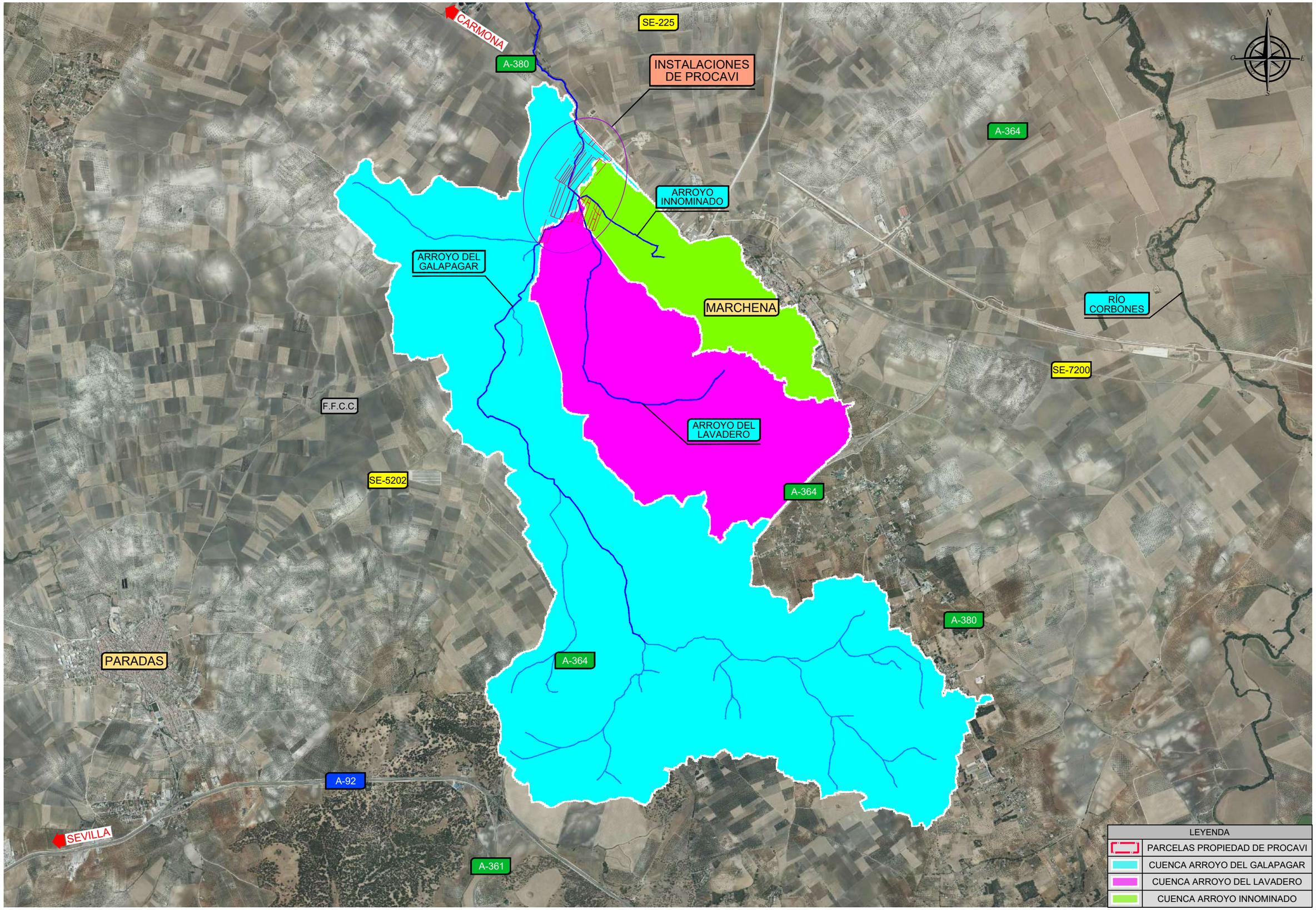
TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 50 100 200
Escala 1:10.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: EMPLAZAMIENTO

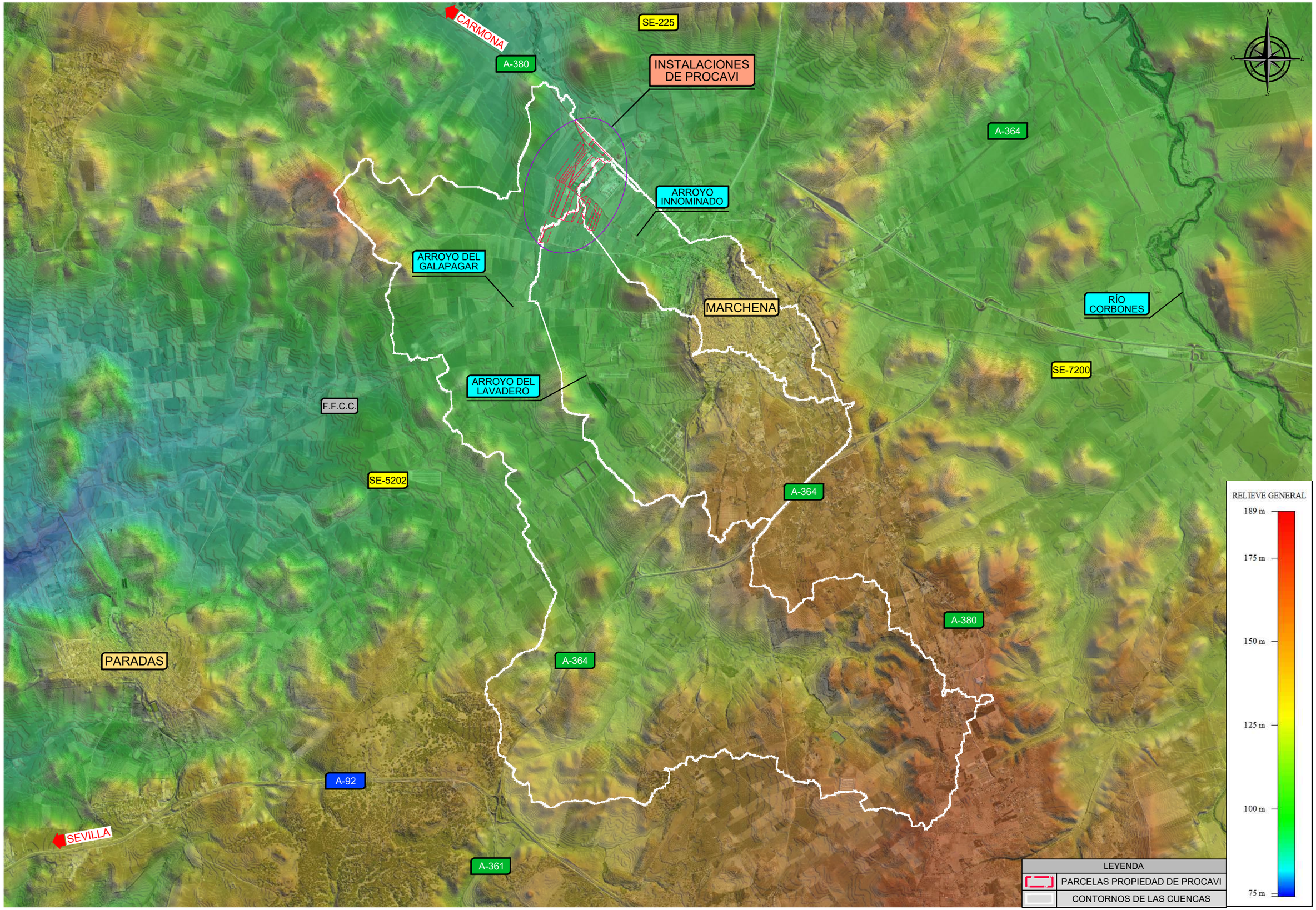
Nº DE PLANO: 2

HOJA 1 DE 1



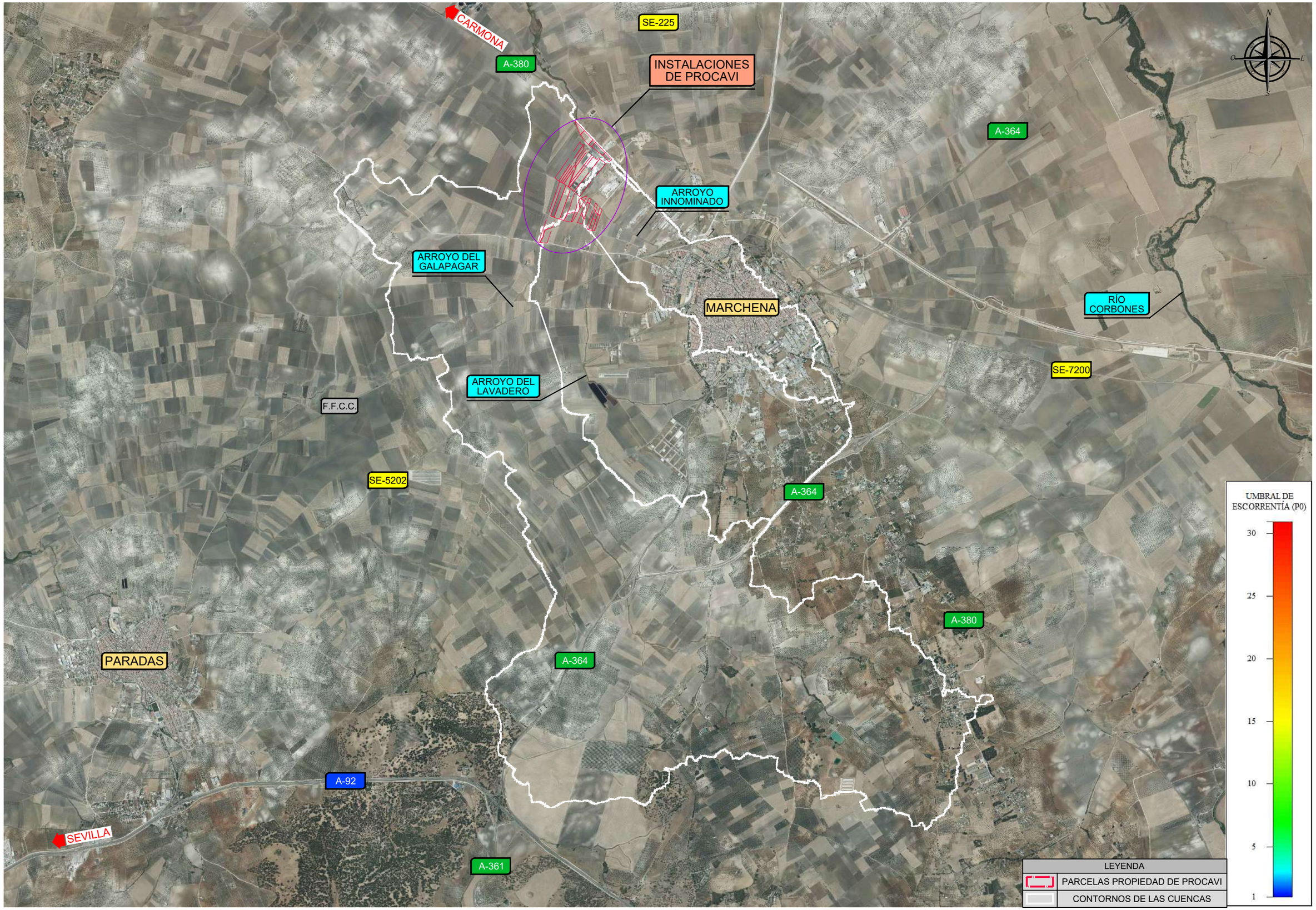
RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\03_HIDROLOGIA\31_CUENCAS
FICHERO: 0801\0_31_CUENCAS.dwg
VISTA: 01
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi	CONSULTORA: civile	INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo. Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín. Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382. Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615	FECHA: JUNIO 2019	TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	ESCALA: 0 400 800 Escala 1:40.000 FORMATO ORIGINAL UNE A-3	DESIGNACIÓN: HIDROLOGÍA CUENCAS	Nº DE PLANO: 3.1 HOJA 1 DE 1



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\03_HIDROLOGIA\02_RELIEVE
FICHERO: 1930 19_3.2_RELIEVE.dwg
VISTA: 01
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi	CONSULTORA: civile
INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo. Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín. Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382. Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615
FECHA: JUNIO 2019	TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)
ESCALA: 0 400 800. Escala 1:40.000. FORMATO ORIGINAL UNE A-3	DESIGNACIÓN: HIDROLOGÍA RELIEVE
Nº DE PLANO: 3.2. HOJA 1 DE 1	



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIH1_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\03_HIDROLOGIA\3.3_ESC_UMBRAL_ESCORRENTIA_p0
FICHERO: 0801\0_3.3_ESC_UMBRAL_ESCORRENTIA_P0.dwg
FECHA MOD.: 6 junio 2019
VISTA: 01

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR:
Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR:
Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

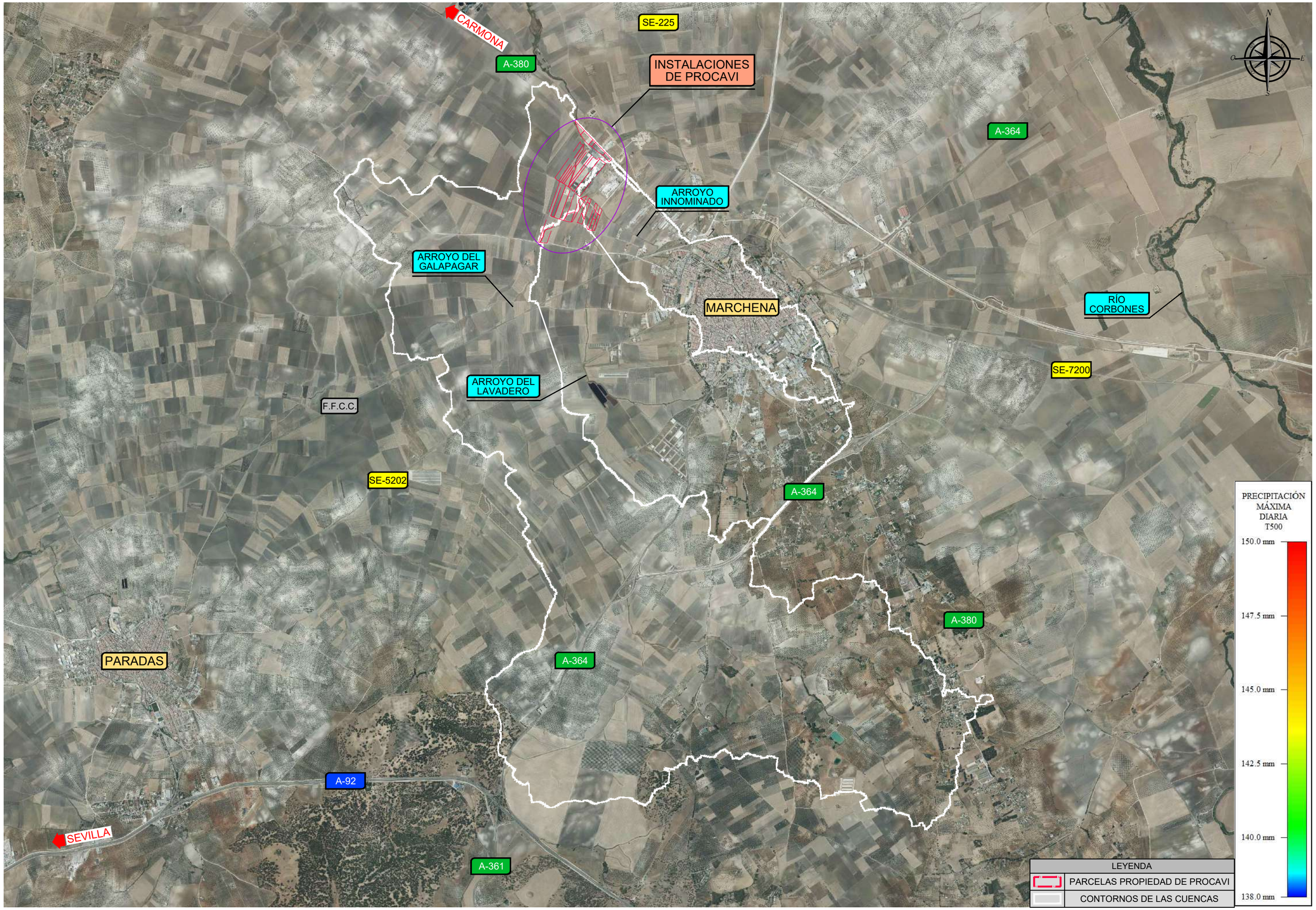
FECHA: JUNIO 2019

TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 400 800
Escala 1:40.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDROLOGÍA
ESCORRENTÍA - UMBRAL DE ESCORRENTÍA (P0)

Nº DE PLANO: 3.3
HOJA 1 DE 1



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIH1_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\03_HIDROLOGIA\3.4_PRECIPITACION_MAX_DIARIA_T500
FICHERO: 1930_3.4_PRECIPITACION_MAX_DIARIA_T500.dwg
VISTA: 101
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

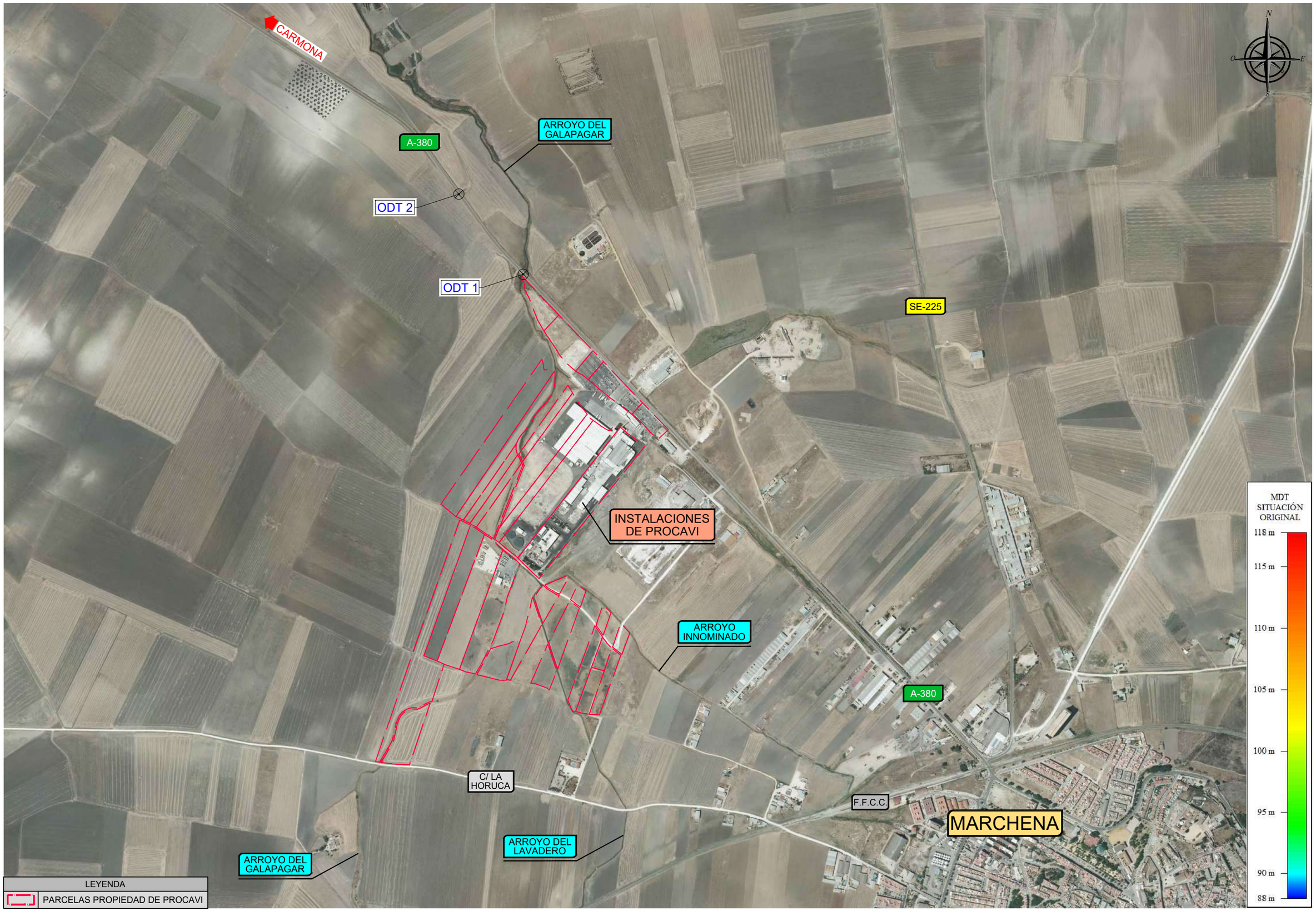
FECHA: JUNIO 2019

TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 400 800
Escala 1:40.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

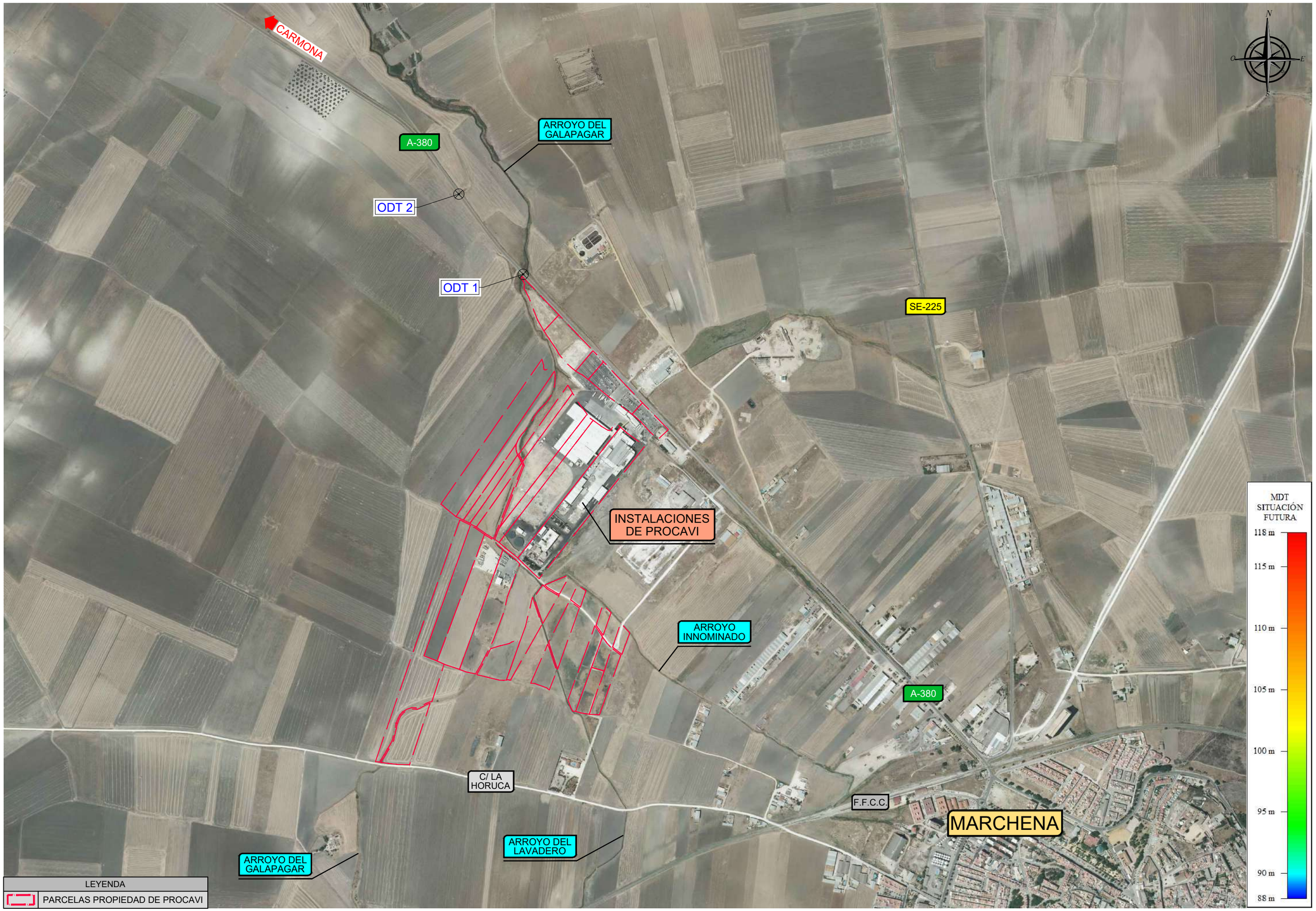
DESIGNACIÓN: HIDROLOGÍA
PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA - T500

Nº DE PLANO: 3.4
HOJA 1 DE 1



RUTA: H:\CIVILES\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\411_MDT_SIT_ORIGINAL
FICHERO: 08019_411_MDT_SIT_ORIGINAL.dwg
VISTA: 01
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi	CONSULTORA: e civile	INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo. Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín. Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382. Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615	FECHA: JUNIO 2019	TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	ESCALA: 0 50 100 200. Escala 1:10.000. FORMATO ORIGINAL UNE A-3	DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA. MODELO DIGITAL DEL TERRENO. SITUACIÓN ORIGINAL	Nº DE PLANO: 4.1.1. HOJA 1 DE 1



RUTA: H:\CIVILES\1_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\412_MDT_SIT_FUTURA
FICHERO: 08019_412_MDT_SIT_FUTURA.dwg
VISTA: 01
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi	CONSULTORA: civile	INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo. Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín. Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382. Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615	FECHA: JUNIO 2019	TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	ESCALA: 0 50 100 200. Escala 1:10.000. FORMATO ORIGINAL UNE A-3	DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA. MODELO DIGITAL DEL TERRENO. SITUACIÓN FUTURA	Nº DE PLANO: 4.1.2. HOJA 1 DE 1

CARMONA

ARROYO DEL GALAPAGAR

A-380

ODT 2

ODT 1

SE-225

INSTALACIONES DE PROCAVI

ARROYO INNOMINADO

A-380

C/ LA HORUCA

F.F.C.C.

MARCHENA

ARROYO DEL LAVADERO

ARROYO DEL GALAPAGAR

N

O

E

S

RUGOSIDAD - SITUACIÓN ORIGINAL
- AGRÍCOLA RESIDENCIAL
- AGRÍCOLA/GANADERO
- BALSA DE RIEGO O GANADERA
- CAUCE SIN VEGETACIÓN
- COMERCIAL Y OFICINAS
- CULTIVO HERBÁCEO DISTINTO DE ARROZ
- ESCOMBRERAS Y VERTEDEROS
- INDUSTRIA AISLADA
- MATORRAL DISPERSO CON PASTO Y ROCA O SUELO
- PASTIZAL CONTINUO
- POLÍGONO INDUSTRIAL ORDENADO
- RED VIARIA
- RÍOS Y CAUCES NAT: OTRAS FORMAS RIPARIAS
- SUELO DESNUDO
- VÍA DE COMUNICACIÓN NO ASFALTADA
- VIAL, APARCAMIENTO O ZONA PEATONAL SIN VEGETACIÓN

LEYENDA

PARCELAS PROPIEDAD DE PROCAVI

RUTA:H:\CIVIL\001_TRABAJOS\01_CURSO\1900_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\001_PLANOS\04_HIDRAULICA\421_RUGOSIDAD_SIT_ORIGINAL

FICHERO: 98019_4t4_RUGOSIDAD_SIT_ORIGINAL.dwg

VISTA:01

FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

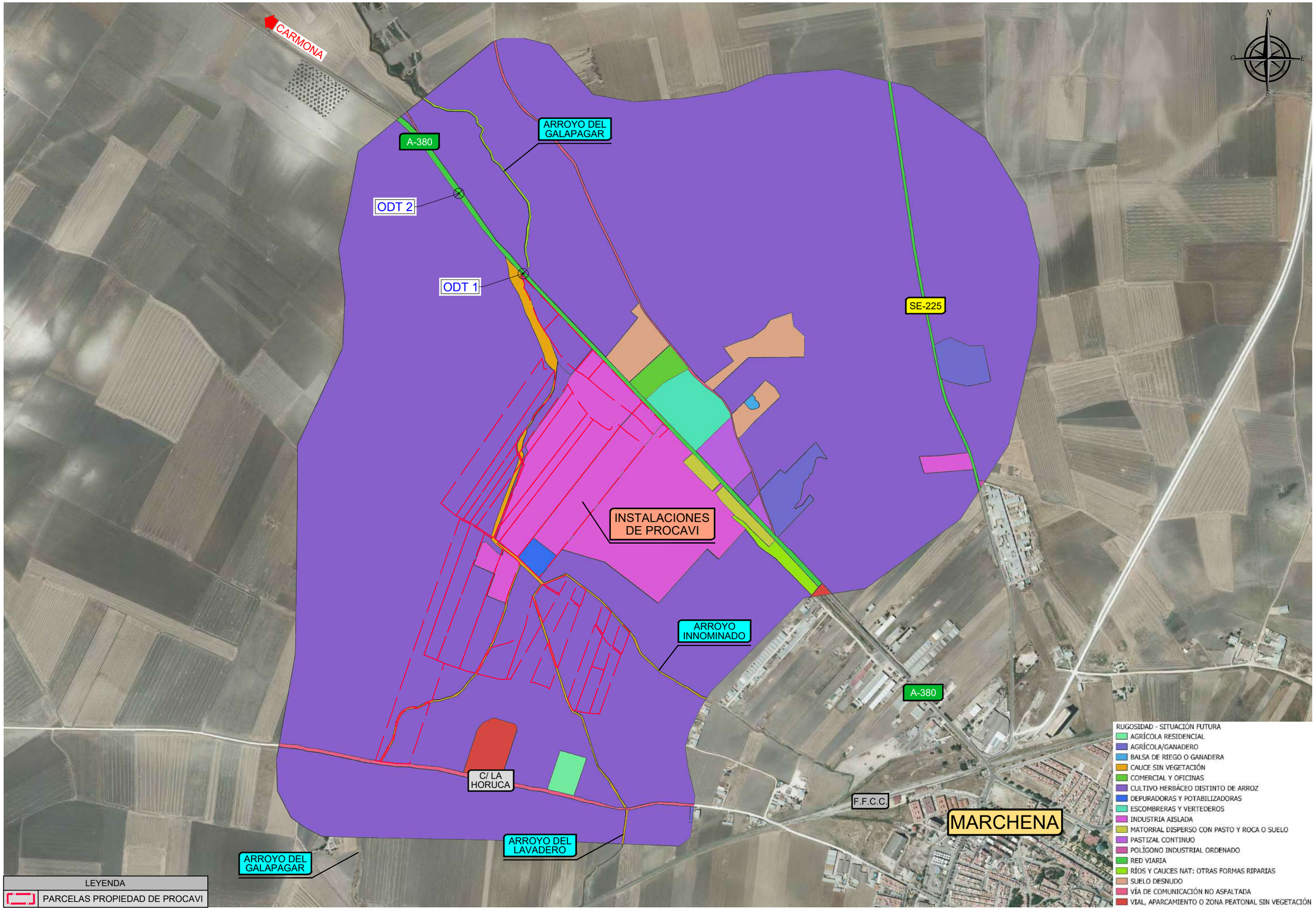
TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 50 100 200
Escala 1:10.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
RUGOSIDAD
SITUACIÓN ORIGINAL

Nº DE PLANO: 4.2.1

HOJA 1 DE 1



RUTA: H:\CIVIL\01_TRABAJOS\01_CURSO\1900_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\422_RUGOSIDAD_SIT_FUTURA

FICHERO: 08019_422_RUGOSIDAD_SIT_FUTURA.dwg

VISTA: 01

FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

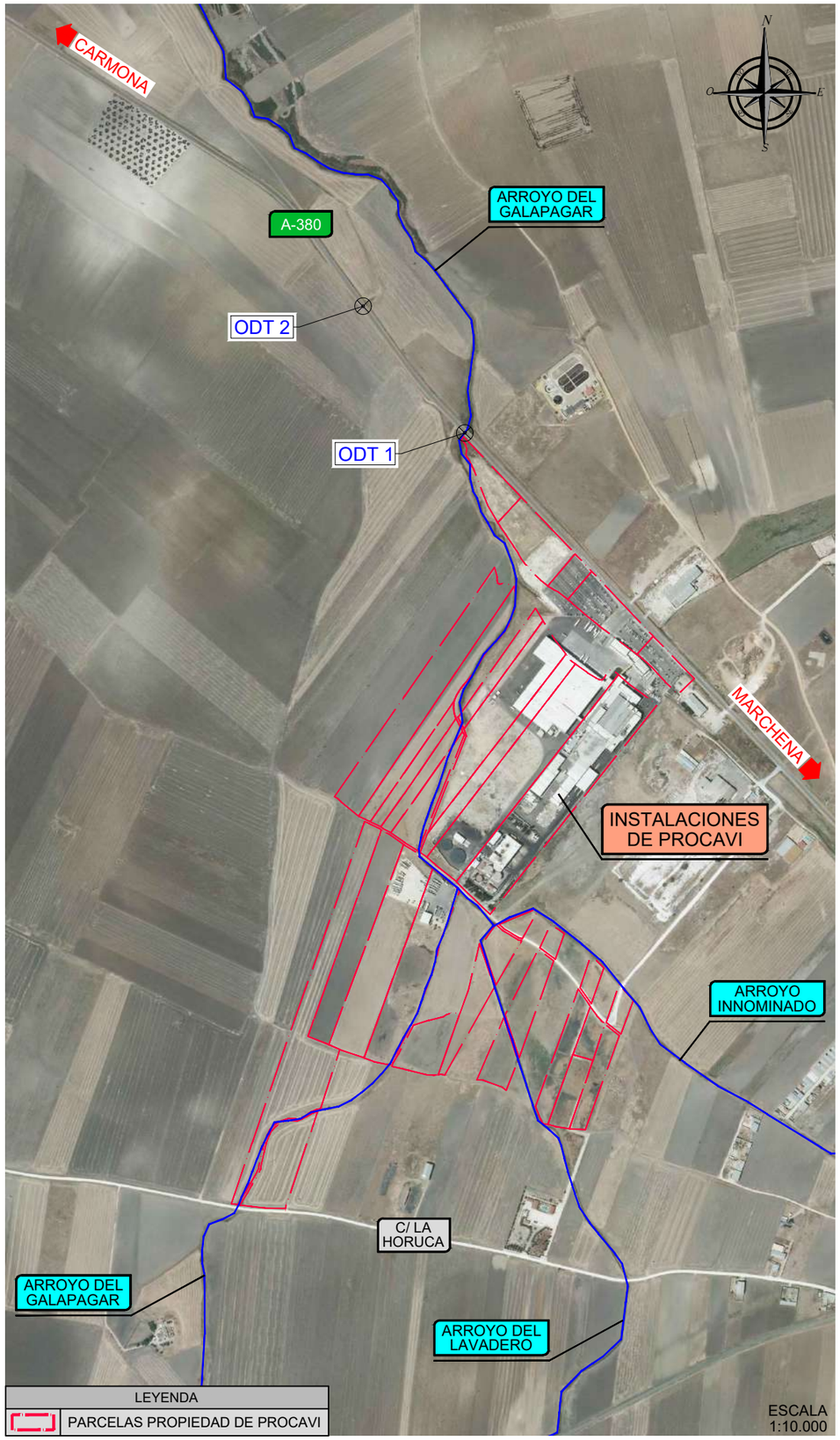
TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 50 100 200
Escala 1:10.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
RUGOSIDAD
SITUACIÓN FUTURA

Nº DE PLANO: 4.2.2

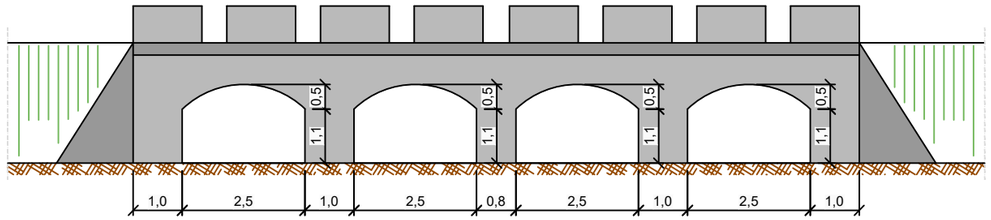
HOJA 1 DE 1



Nº	CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES	CAUCE
ODT 1	4 VANOS DE FÁBRICA CON RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN ANCHURA = 2,50 M. - ALTURA = 1,60 m. - LONGITUD = 12 m. TIERRA ACUMULADA EN EL FONDO	Arroyo del Galapagar

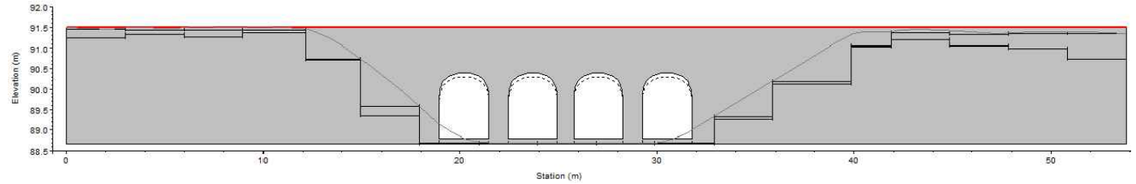






ESCALA 1:125

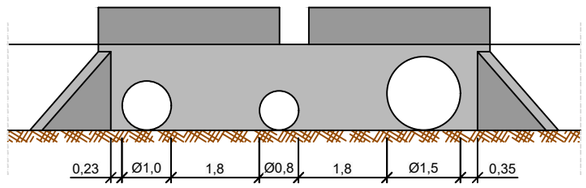
MODELIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA



Nº	CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES	CAUCE
ODT 2	3 tubos de hormigón Diámetro tubo 1 = 1,00 m. - Diámetro tubo 2 = 0,80 m. Diámetro tubo 3 = 1,50 m. - Longitud = 12 m.	Vaguada anexa al Arroyo del Galapagar

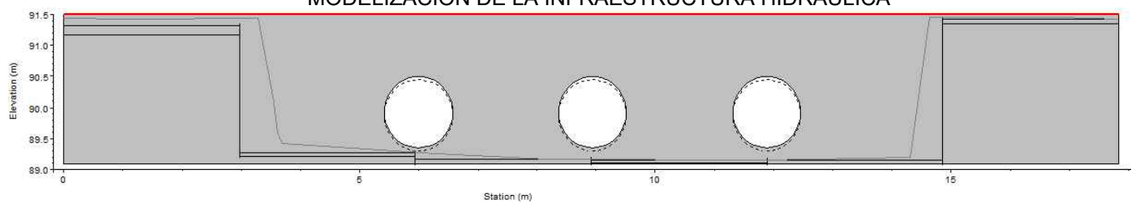






ESCALA 1:125

MODELIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA



RUTA: H:\CIVILES\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\430_OBRAS_DRENAJE
FICHERO: 08019_400_OBRAS DE DRENAJE.dwg
FECHA MOD.: 7 junio 2019
VISTA: 01

CLIENTE: Procavi	CONSULTORA: civile	INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382 Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615	FECHA: JUNIO 2019	TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	ESCALA: INDICADAS FORMATO ORIGINAL UNE A-3	DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA OBRAS DE DRENAJE	Nº DE PLANO: 4.3 HOJA 1 DE 1



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSOS\1900_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\A41_CAL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL
FICHERO: 08019_A41_CAL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL.dwg
VISTA: 01
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi	CONSULTORA: civile	INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo. Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín. Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382. Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615	FECHA: JUNIO 2019	TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	ESCALA: 0 50 100 200. Escala 1:10.000. FORMATO ORIGINAL UNE A-3	DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA. CALADOS MÁXIMOS T500 - SITUACIÓN ORIGINAL. GENERAL	Nº DE PLANO: 4.4.1.1. HOJA 1 DE 1

CARMONA

A-380

FINAL SIMULACIÓN

ARROYO DEL GALAPAGAR

ODT 2

ODT 1

N

O

E

S

CALADOS MÁXIMOS
T500
SITUACIÓN ORIGINAL

3.0 m
2.5 m
2.0 m
1.5 m
1.0 m
0.5 m
0.0 m

1
2
3

LEYENDA

PARCELAS PROPIEDAD DE PROCAVI

RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSOS\1930_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\A41_CAL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL

FICHERO: \98019_A41_CAL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL.dwg

FECHA MOD.: 6 junio 2019

VISTA: 02

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR:
Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR:
Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

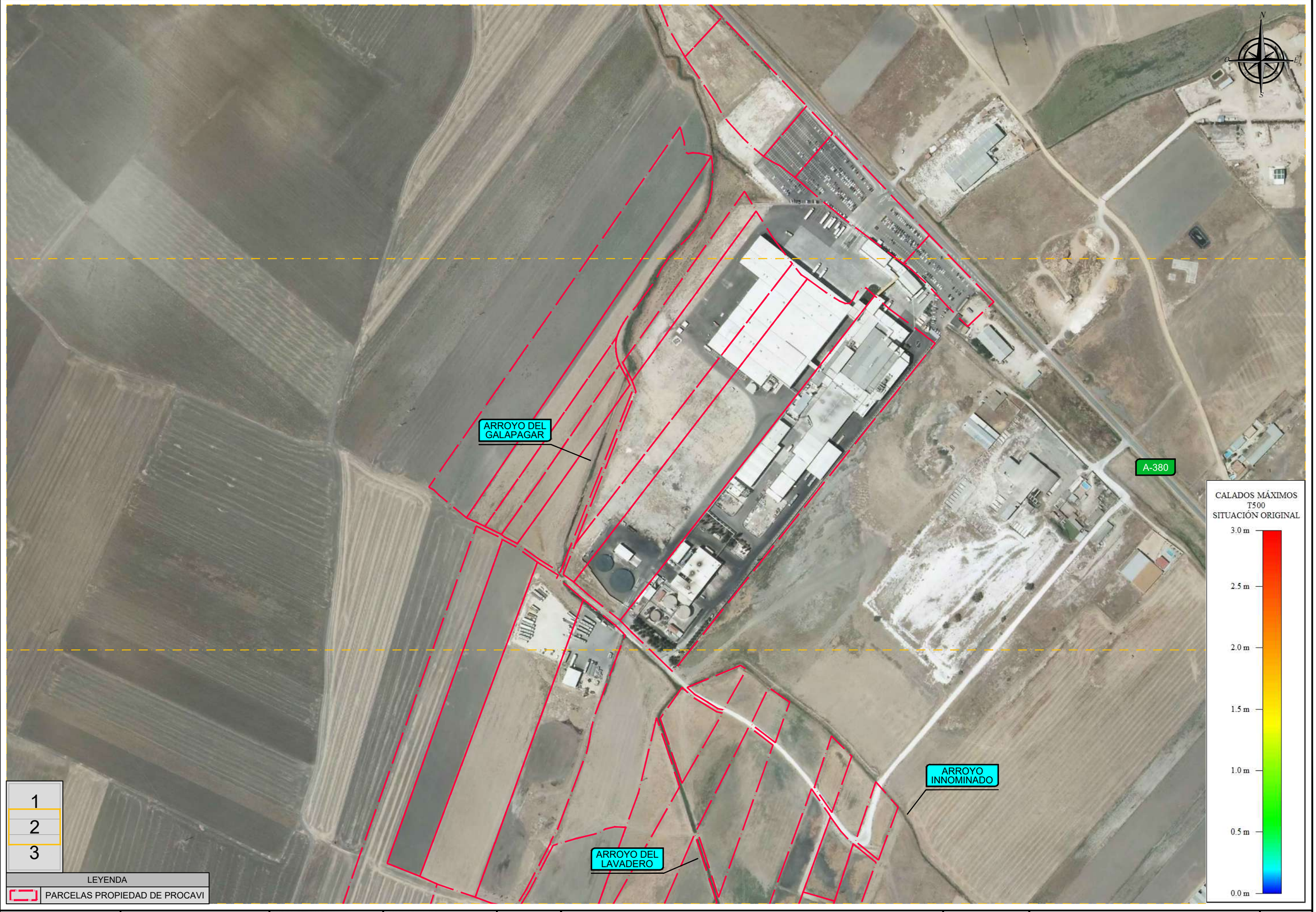
TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 40 80
Escala 1:4.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
CALADOS MÁXIMOS T500
SITUACIÓN ORIGINAL

Nº DE PLANO: 4.4.1.2

HOJA 1 DE 3



RUTA: H:\CIVIL\E01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIHH_GALAPAGAR_PROCAVI\I01_PLANOS\04_HIDRAULICA\441_CAL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL
FICHERO: 08019_441_CAL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL.dwg
FECHA MOD.: 8 junio 2019
VISTA: 02 (2)

CLIENTE: Procavi	CONSULTORA: civile	INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo. Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín. Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382. Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615	FECHA: JUNIO 2019	TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	ESCALA: 0 40 80. Escala 1:4.000. FORMATO ORIGINAL UNE A-3	DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA. CALADOS MÁXIMOS T500. SITUACIÓN ORIGINAL	Nº DE PLANO: 4.4.1.2. HOJA 2 DE 3

ARROYO INNOMINADO

ARROYO DEL GALAPAGAR

INICIO SIMULACIÓN

ARROYO DEL LAVADERO

C/ LA HORUCA

INICIO SIMULACIÓN

INICIO SIMULACIÓN

F.F.C.C.

N

O

E

S

CALADOS MÁXIMOS
T500
SITUACIÓN ORIGINAL

3.0 m
2.5 m
2.0 m
1.5 m
1.0 m
0.5 m
0.0 m

1
2
3

LEYENDA

PARCELAS PROPIEDAD DE PROCAVI

RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\441_CAL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL

FICHERO: 06\01_441_CAL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL.dwg

VISTA: 02 (3)

FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR:
Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR:
Javier Merino Crespino
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 40 80
Escala 1:4.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
CALADOS MÁXIMOS T500
SITUACIÓN ORIGINAL

Nº DE PLANO: 4.4.1.2

HOJA 3 DE 3



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSOS\1900_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\A42_CAL_MAX_T500_SIT_FUTURA
FICHERO: 08019_442_CAL_MAX_T500_SIT_FUTURA.dwg
VISTA: 101
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi	CONSULTORA: civile	INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo. Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespin. Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382. Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615	FECHA: JUNIO 2019	TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	ESCALA: 0 50 100 200. Escala 1:10.000. FORMATO ORIGINAL UNE A-3	DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA. CALADOS MÁXIMOS T500 - SITUACIÓN FUTURA GENERAL	Nº DE PLANO: 4.4.2.1. HOJA 1 DE 1

CARMONA

A-380

FINAL SIMULACIÓN

ARROYO DEL GALAPAGAR

ODT 2

ODT 1

N

O

E

S

CALADOS MÁXIMOS
T500
SITUACIÓN FUTURA

3.0 m
2.5 m
2.0 m
1.5 m
1.0 m
0.5 m
0.0 m

1
2
3

LEYENDA

PARCELAS PROPIEDAD DE PROCAVI

RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSOS\1930_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\442_CAL_MAX_T500_SIT_FUTURA

FICHERO: \98019_442_CAL_MAX_T500_SIT_FUTURA.dwg

VISTA: 02

FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

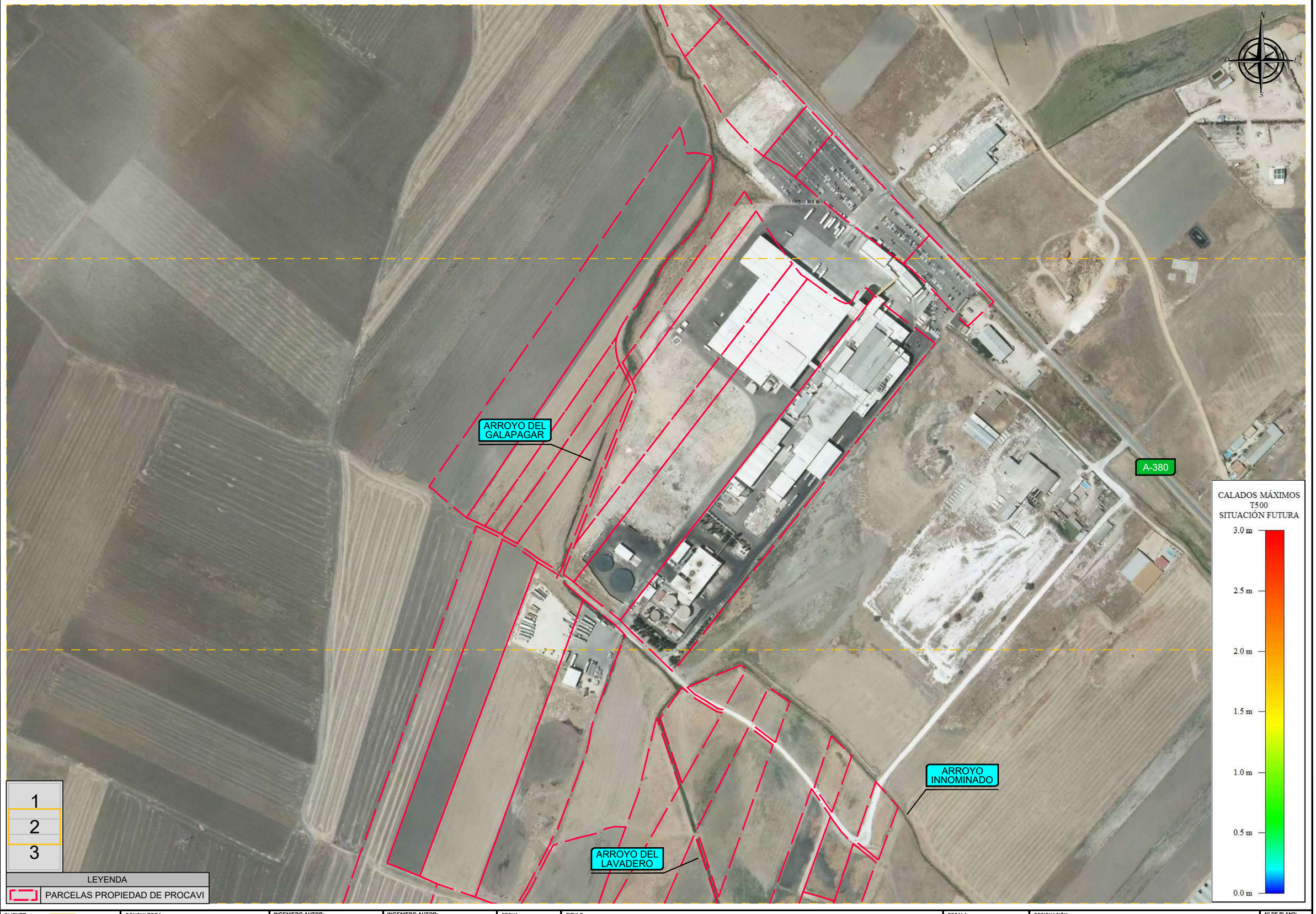
TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 40 80
Escala 1:4.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
CALADOS MÁXIMOS T500
SITUACIÓN FUTURA

Nº DE PLANO: 4.4.2.2

HOJA 1 DE 3



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\001_PLANOS\04_HIDRAULICA\442_CAL_MAX_T500_SIT_FUTURA

FICHERO: 08019_442_CAL_MAX_T500_SIT_FUTURA.dwg

VISTA: XY (2)

FECHA MOD.: 8 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.821
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 40 80
Escala 1:4.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
CALADOS MÁXIMOS T500
SITUACIÓN FUTURA

Nº DE PLANO: 4.4.2.2

HOJA 2 DE 3



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\442_CAL_MAX_T500_SIT_FUTURA
FICHERO: 06\01_442_CAL_MAX_T500_SIT_FUTURA.dwg
VISTA: 02 (3)
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR:
Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR:
Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 40 80
Escala 1:4.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
CALADOS MÁXIMOS T500
SITUACIÓN FUTURA

Nº DE PLANO: 4.4.2.2
HOJA 3 DE 3



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSOS\1900_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\451_VEL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL
FICHERO: 08019_451_VEL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL.dwg
FECHA MOD.: 6 junio 2019
VISTA: 101

CLIENTE:	CONSULTORA:	INGENIERO AUTOR:	INGENIERO AUTOR:	FECHA:	TITULO:	ESCALA:	DESIGNACIÓN:	Nº DE PLANO:
Procavi	civile	Antonio Pablo Romero Gandullo Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	Javier Merino Crespín Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382 Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615	JUNIO 2019	ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	0 50 100 200 Escala 1:10.000 FORMATO ORIGINAL UNE A-3	HIDRÁULICA VELOCIDADES MÁXIMAS T500 - SITUACIÓN ORIGINAL GENERAL	4.5.1.1 HOJA 1 DE 1



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\451_VEL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL

FICHERO: 08019_451_VEL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL.dwg

FECHA MOD.: 6 junio 2019

VISTA: 02

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

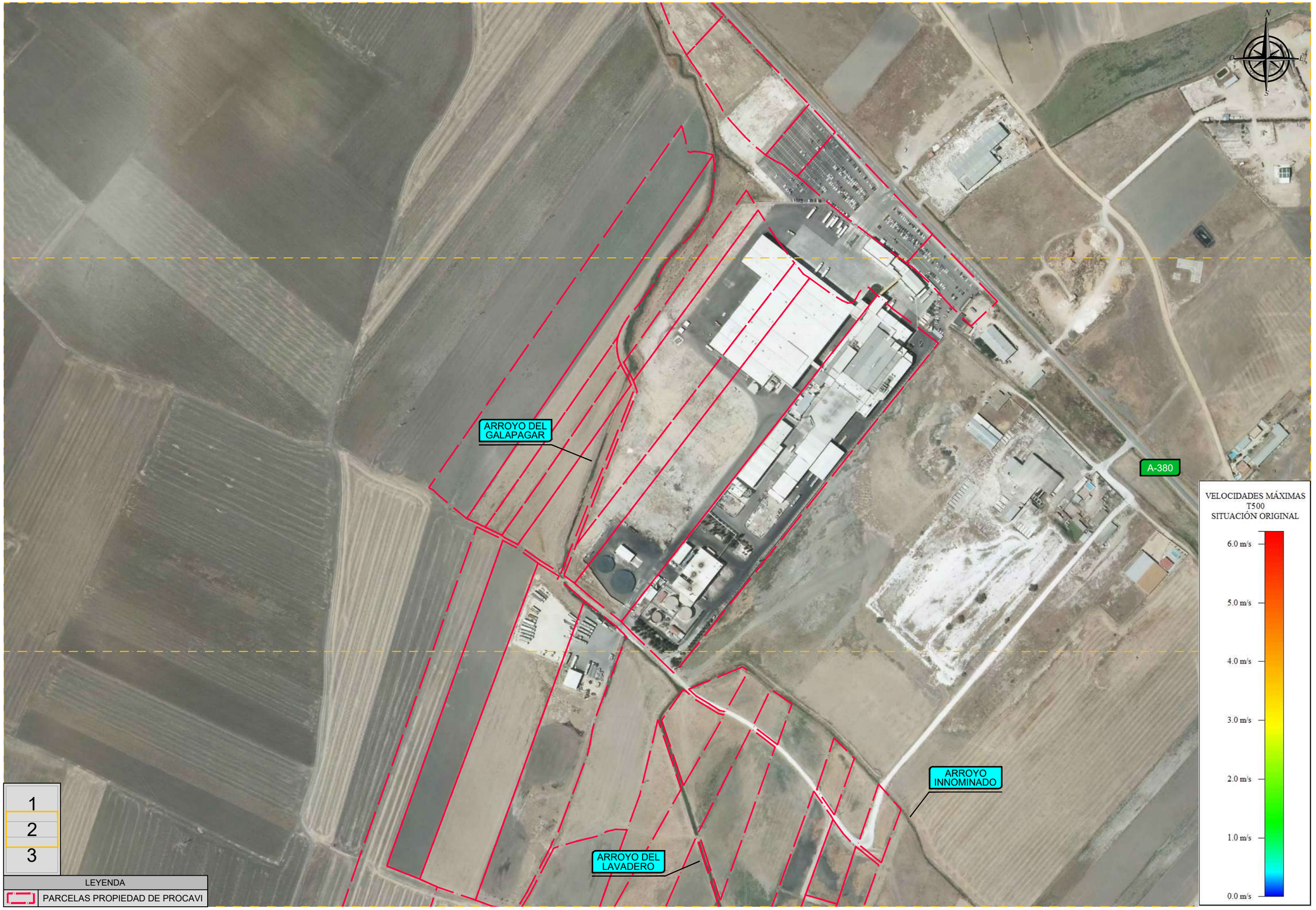
TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 40 80 — Escala 1:4.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
VELOCIDADES MÁXIMAS T500
SITUACIÓN ORIGINAL

Nº DE PLANO: 4.5.1.2

HOJA 1 DE 3



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\451_VEL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL

FICHERO: 08019_451_VEL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL.dwg

FECHA MOD.: 8 junio 2019

VISTA: 02 (2)

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes, Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 40 80 — Escala 1:4.000 — FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
VELOCIDADES MÁXIMAS T500
SITUACIÓN ORIGINAL

Nº DE PLANO: 4.5.1.2

HOJA 2 DE 3



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIH_GALAPAGAR_PROCAVI\001_PLANOS\04_HIDRAULICA\451_VEL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL
FICHERO: 080\19_451_VEL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL.dwg
VISTA: 02 (3)
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi	CONSULTORA: civile	INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo, Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín, Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382, Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615	FECHA: JUNIO 2019	TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	ESCALA: 0 40 80, Escala 1:4.000, FORMATO ORIGINAL UNE A-3	DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA, VELOCIDADES MÁXIMAS T500, SITUACIÓN ORIGINAL	Nº DE PLANO: 4.5.1.2, HOJA 3 DE 3



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSOS\1900_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\452_VEL_MAX_T500_SIT_FUTURA
FICHERO: 08019_452_VEL_MAX_T500_SIT_FUTURA.dwg
VISTA: 101
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi	CONSULTORA: civile	INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo. Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespin. Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382. Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615	FECHA: JUNIO 2019	TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	ESCALA: 0 50 100 200. Escala 1:10.000. FORMATO ORIGINAL UNE A-3	DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA. VELOCIDADES MÁXIMAS T500 - SITUACIÓN FUTURA GENERAL	Nº DE PLANO: 4.5.2.1. HOJA 1 DE 1

CARMONA

A-380

FINAL SIMULACIÓN

ARROYO DEL GALAPAGAR

ODT 2

ODT 1

N

O

E

S

VELOCIDADES MÁXIMAS
T500
SITUACIÓN FUTURA

6.0 m/s

5.0 m/s

4.0 m/s

3.0 m/s

2.0 m/s

1.0 m/s

0.0 m/s

1
2
3

LEYENDA

PARCELAS PROPIEDAD DE PROCAVI

RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1900_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\452_VEL_MAX_T500_SIT_FUTURA

FICHERO: 08019_452_VEL_MAX_T500_SIT_FUTURA.dwg

VISTA: 02

FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR:
Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR:
Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

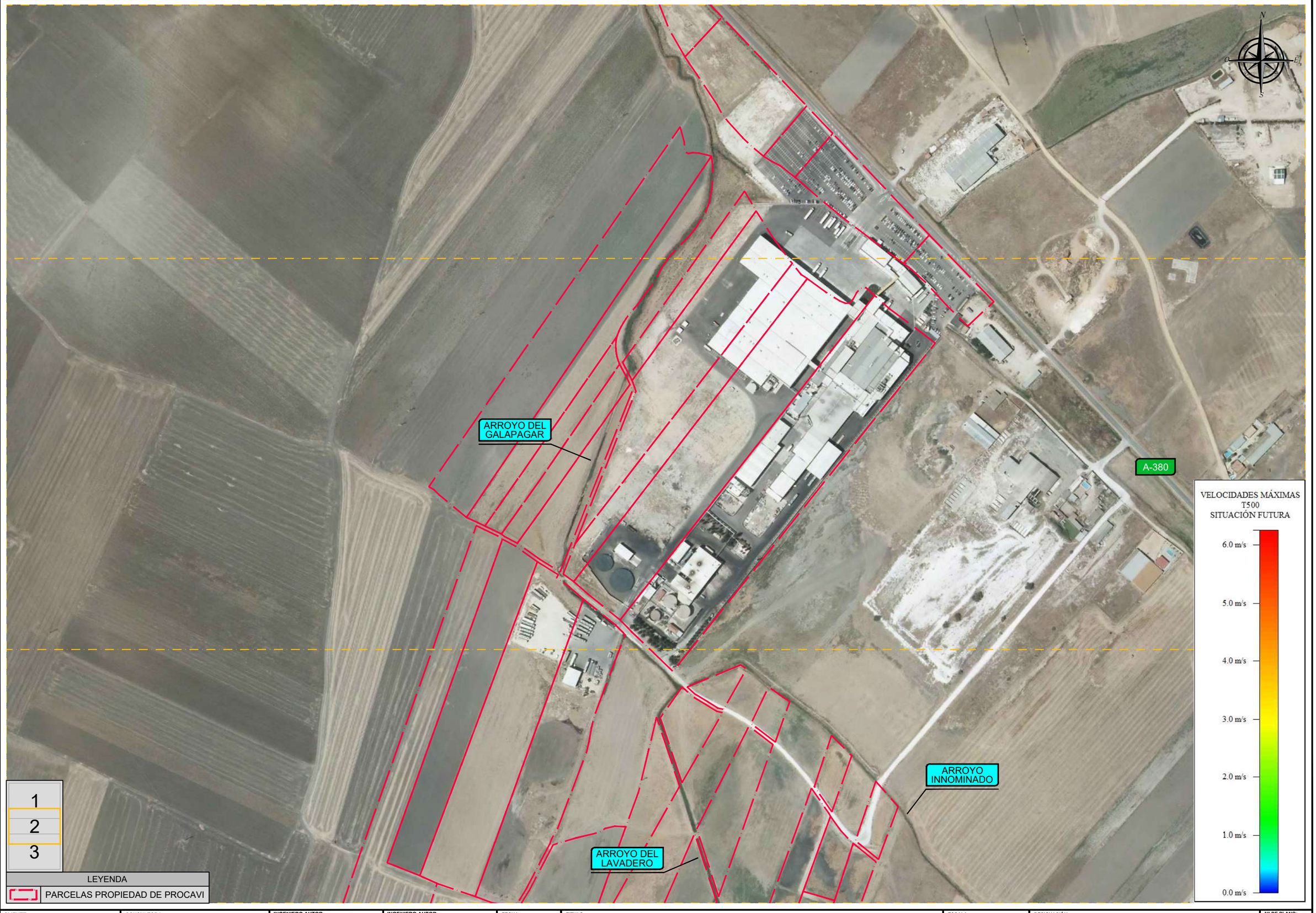
TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 40 80
Escala 1:4.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
VELOCIDADES MÁXIMAS T500
SITUACIÓN FUTURA

Nº DE PLANO: 4.5.2.2

HOJA 1 DE 3



RUTA: H:\CIVIL\E01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\452_VEL_MAX_T500_SIT_FUTURA
FICHERO: 08019_452_VEL_MAX_T500_SIT_FUTURA.dwg
VISTA: 02 (2)
FECHA MOD.: 8 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR:
Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR:
Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 40 80 — Escala 1:4.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
VELOCIDADES MÁXIMAS T500
SITUACIÓN FUTURA

Nº DE PLANO: 4.5.2.2
HOJA 2 DE 3



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\452_VEL_MAX_T500_SIT_FUTURA
FICHERO: 06\019_452_VEL_MAX_T500_SIT_FUTURA.dwg
VISTA: 02 (3)
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR:
Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR:
Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 40 80
Escala 1:4.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
VELOCIDADES MÁXIMAS T500
SITUACIÓN FUTURA

Nº DE PLANO: 4.5.2.2
HOJA 3 DE 3

INFORME TÉCNICO DE DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LA OBRA DE PASO SITUADA SOBRE EL ARROYO DE GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES PERTENECIANTES A PROCAVI S.L., EN EL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

Cliente:

Consultora:

Ingenieros autores del proyecto:

Antonio Pablo Romero Gandullo

Rafael Ordóñez Pereira

Fecha de redacción / Versión:

Agosto de 2022 / 00

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. ANTECEDENTES 3

3. OBJETO DEL INFORME TÉCNICO 3

4. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO 3

4.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO 3

4.2. ÁMBITO OROGRÁFICO 5

4.3. ÁMBITO HIDROGRÁFICO 5

4.3.1. Demarcación hidrográfica 5

4.3.2. Red hidrográfica 6

5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA DE PASO ACTUAL Y FUTURA 6

5.1.1. Localización de la obra de paso 6

5.1.2. Descripción geométrica de la obra de paso ACTUAL Y FUTURA 7

6. CONCLUSIONES 11

APÉNDICE Nº 1: PLANOS 12

1. INTRODUCCIÓN

CIVILE ICF redacta el presente informe técnico con el objeto de definir la geometría de la futura obra de paso situada en el arroyo de Galapagar, en las inmediaciones de las instalaciones de **PROCAVI,** término municipal de Marchena (Sevilla). Dicha obra sustituirá a la actual compuesta por dos tubos de hormigón. Todo ello con el objeto de que la futura obra permita el paso del flujo procedente del cauce natural sin suponer un obstáculo para el mismo.

2. ANTECEDENTES

Con fecha del 27 de septiembre de 2016 Confederación Hidrográfica del Guadalquivir emite resolución de expediente sancionador con referencia 244/15-SE (AP-165/15SE) en el que se imputan los siguientes hechos:

1. Ocupación del cauce del arroyo Galapagar mediante la construcción de un puente mediante dos tubos de hormigón y piedra, y una escollera de piedra donde se ha instalado una tubería de polietileno.
2. Ocupación de un arroyo innominado tributario del arroyo Galapagar, mediante dos tubos de hormigón, así como la explanación de terreno y construcción de un parking asfaltado, edificio de recepción, cafetería y muro perimetral de 270 metros, en zona de dominio público hidráulico, zona de servidumbre y zona de policía del citado cauce.
3. Ejecución de una explanada con movimiento de terreno y elevación del mismo, e instalación de un vallado perimetral, en zona de policía de la margen izquierda del arroyo Galapagar.
4. Ejecución de una explanada asfaltada, en una nave de estructura metálica y placas de hormigón, e instalación de un vallado, en zona de servidumbre del arroyo Galapagar y zona de policía del arroyo Galapagar y del arroyo Lavadero.
5. Modificación de los trazados originales de los arroyos Galapagar y Lavadero.
6. Instalación de un vallado perimetral de malla en zona de policía de ambas márgenes del arroyo Galapagar.

3. OBJETO DEL INFORME TÉCNICO

El objetivo del presente informe es el de responder al **HECHO Nº1** anteriormente citado, contenido en el expediente sancionador con referencia 244/15-SE (AP-165/15SE) del 27 de septiembre de 2016.

Para ello, en el presente documento se define la geometría de la futura **obra de drenaje,** con sección suficiente para que no se obstaculice al flujo del cauce natural.

4. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

A lo largo del presente apartado se describen las características fundamentales de la zona en la que se realiza el informe técnico.

4.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO

La zona de estudio se sitúa en el término municipal de Marchena (provincia de Sevilla).

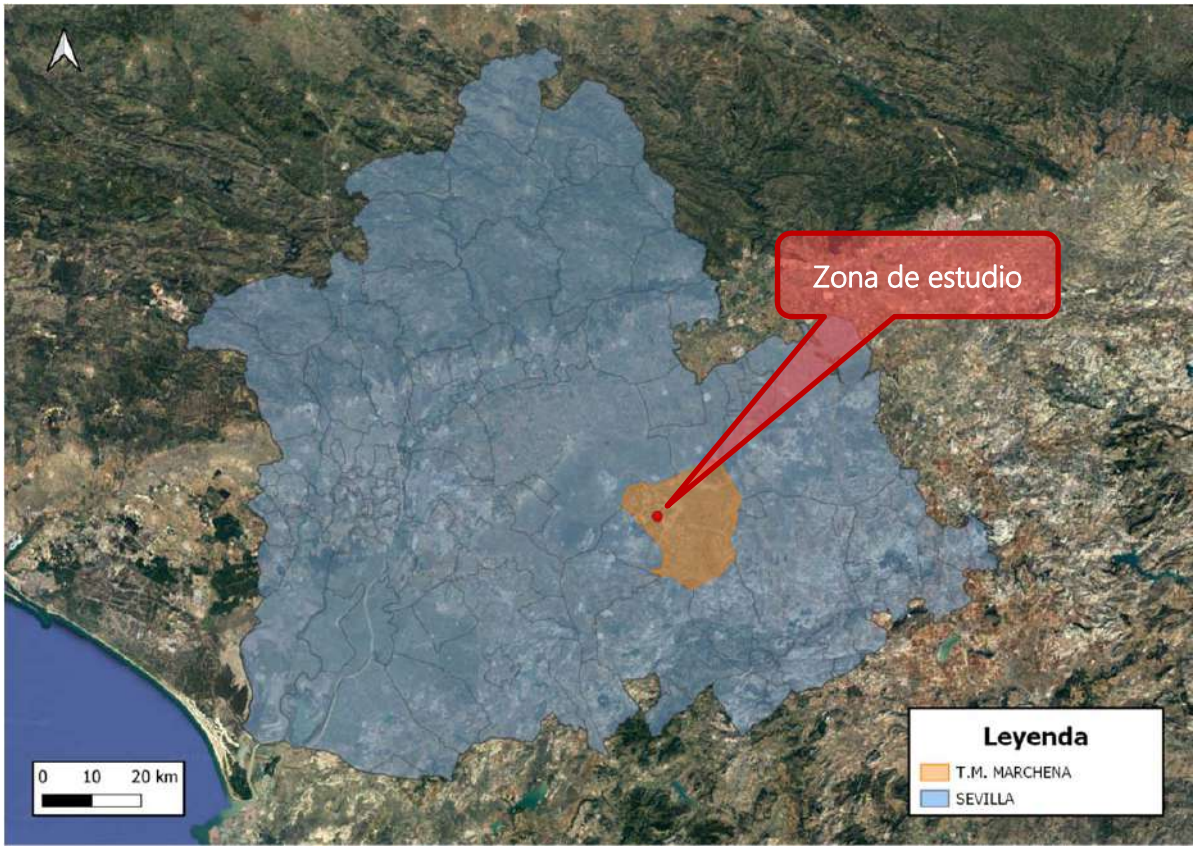


Imagen 1 – Situación de la zona de estudio dentro del término municipal de Marchena.



Imagen 2 – Localización en detalle del área de estudio.

4.2. ÁMBITO OROGRÁFICO

La orografía de la zona de estudio se presenta poco escarpada y a menor altitud que el núcleo de población de Marchena, situado al sureste del área de estudio.

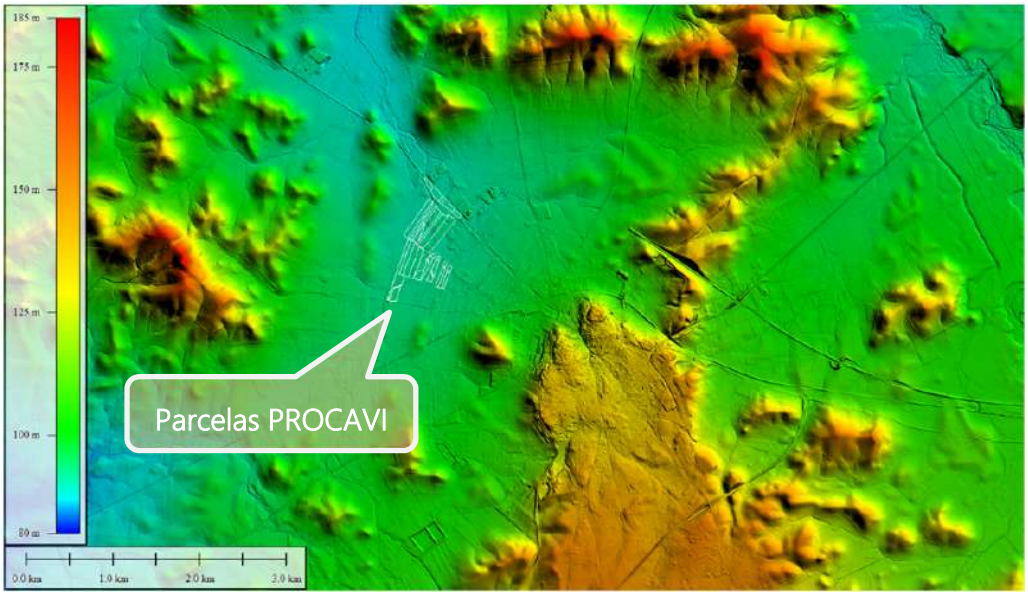


Imagen 3 – Ámbito orográfico de la zona de estudio (Fuente: MDT05 del CNIG).

4.3. ÁMBITO HIDROGRÁFICO

4.3.1. DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA

La zona de estudio se encuentra ubicada dentro de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.



Imagen 4 – Localización del área de estudio respecto a la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.

4.3.2. RED HIDROGRÁFICA

Para definir la red hidrográfica de la zona de estudio, se ha consultado la información proporcionada por el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). Dicha red se encuentra en formato shapefile. El arroyo de Galapagar ha sido corregido basándose en la ortofoto PNOA de máxima actualidad.

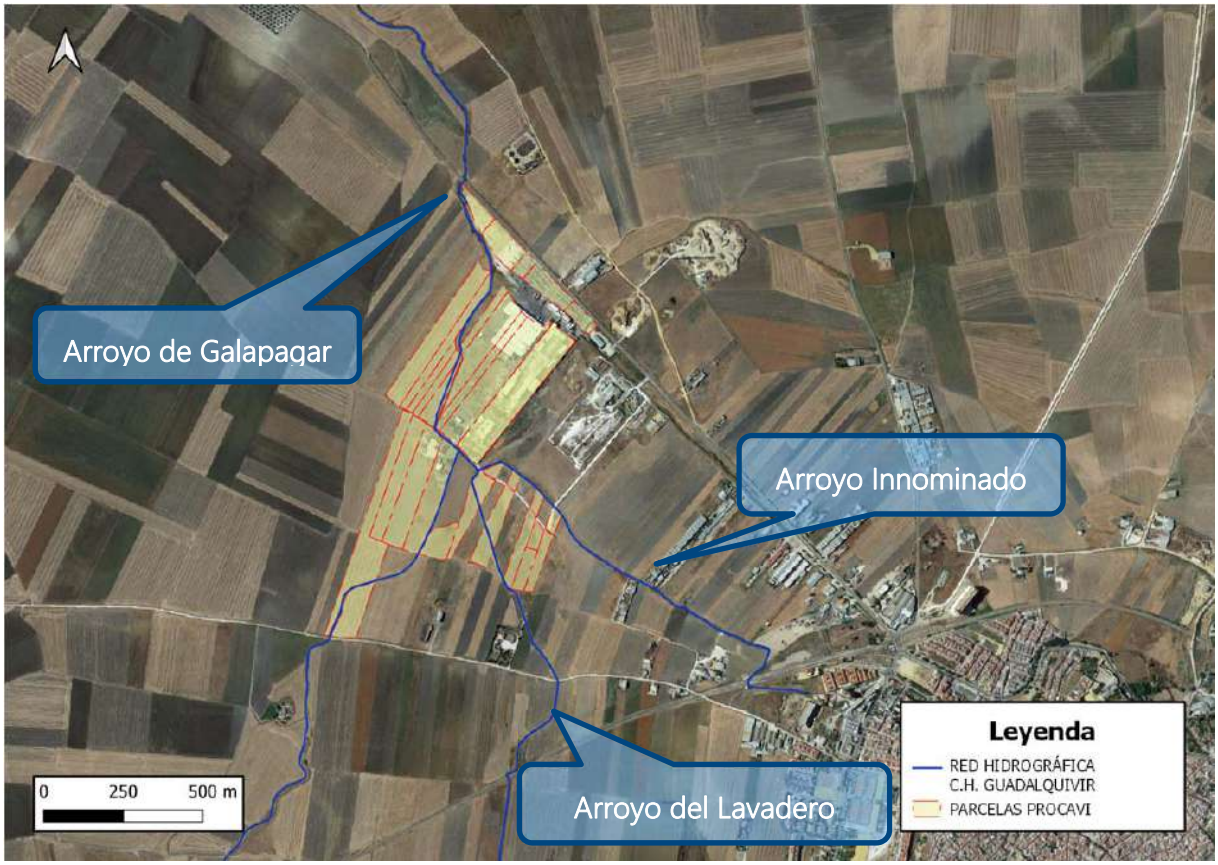


Imagen 5 – Red hidrográfica en la zona de estudio (Fuente: REDIAM).

En la zona de estudio se identifican el arroyo de Galapagar, el arroyo del Lavadero y un arroyo Innominado.

5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA DE PASO ACTUAL Y FUTURA

5.1.1. LOCALIZACIÓN DE LA OBRA DE PASO

La obra de paso que es objeto de este informe técnico se encuentra en el arroyo de Galapagar, inmediatamente aguas abajo de la confluencia entre éste y el arroyo del Lavadero.

	COORDENADA X	COORDENADA Y
OBRA DE PASO	283.942	4.135.383
ETRS89 UTM HUSO 30 N		

Tabla 1 – Coordenadas de la localización de la obra de paso objeto de estudio.

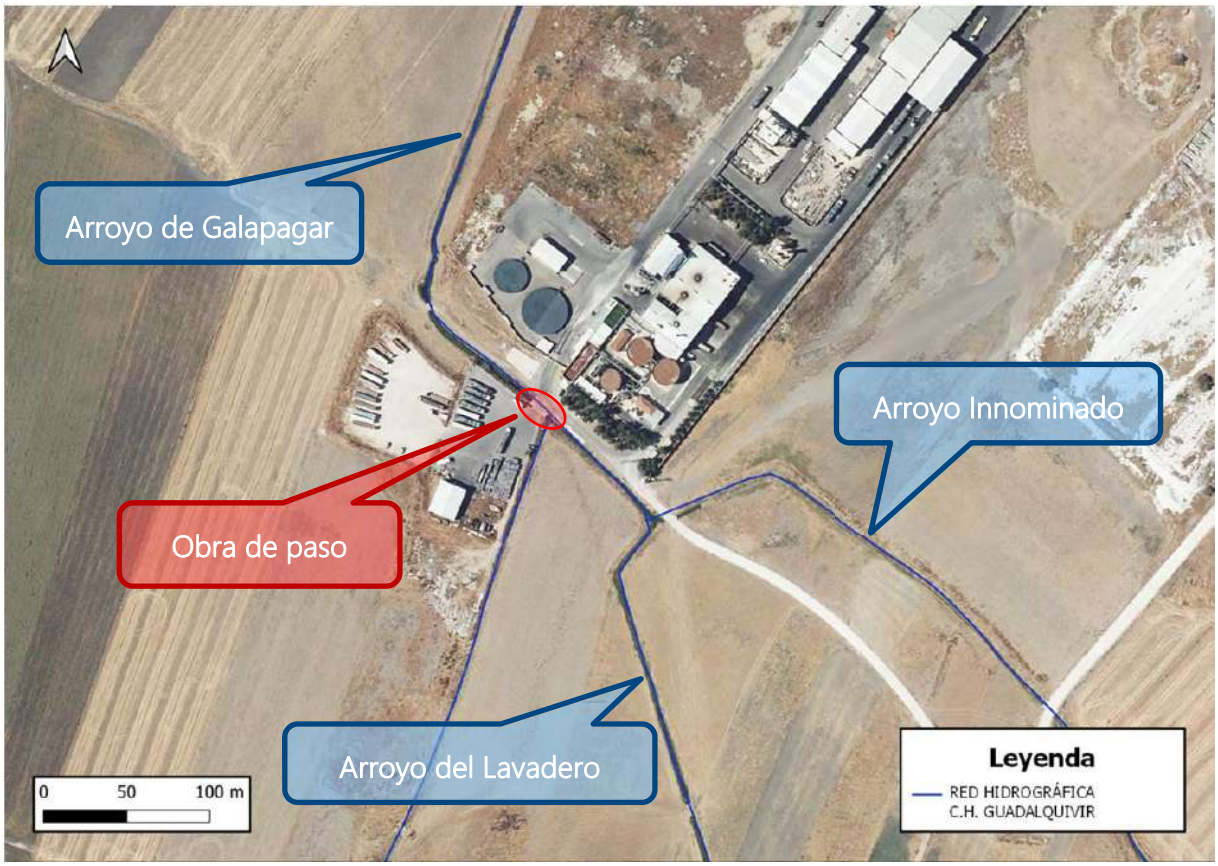


Imagen 6 – Ubicación de la obra de paso.

5.1.2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DE LA OBRA DE PASO ACTUAL Y FUTURA

La obra de paso actual, en el momento de la realización de este informe, en un puente construido mediante dos tubos de hormigón de 1.000 mm de diámetro cada uno. Dicha obra de paso será sustituida por una batería de marcos de hormigón que no suponga un obstáculo para el flujo. Para ello, se le dotará de una sección hidráulica mayor que la del cauce en ese punto, garantizando así su capacidad para contener el flujo que puede soportar el cauce natural.

Debido a que aguas arriba de la obra de paso se produce la confluencia de los arroyos de Galapagar y del Lavadero, no se puede obtener un perfil del terreno representativo del cauce en ese punto. En base a esto, he ha estudiado el perfil del cauce aguas abajo de la obra de paso. Se puede apreciar cómo éste tiene forma parabólica, con un tirante de 1m y una anchura en el lecho de 3,5 m aproximadamente:



Imagen 7 – Perfil del cauce aguas abajo de la obra de paso.

Para comprobar la capacidad hidráulica del cauce en dicho punto, se ha definido un canal representativo del mismo, con forma parabólica, empleando las dimensiones obtenidas de su correspondiente perfil:



Imagen 8 – Capacidad hidráulica del cauce aguas debajo de la obra de drenaje.

Puede observarse cómo el cauce presenta un área hidráulica de 4,67 m^2 y permite el paso de un flujo de hasta 6,95 m^3/s. En base a esto, se plantea sustituir la obra de paso actual por **2 marcos en batería de 2 x 1,5 m** de iguales dimensiones. Para comprobar su capacidad hidráulica, se modela un marco de 4 m de solera por 1,5 m de alto.

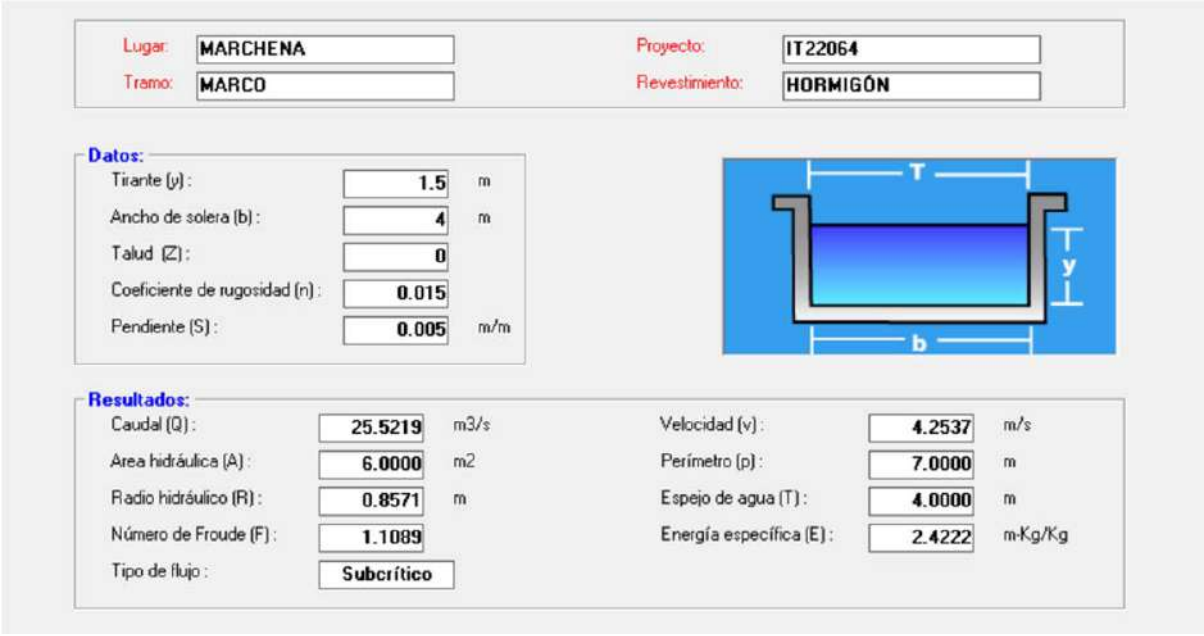


Imagen 9 – Capacidad hidráulica del marco de 4 x 1,5 m.

La sección escogida de **4 x 1,5 m** admite un flujo mayor que el cauce natural y presenta un área hidráulica suficiente, quedando demostrado que esta solución es apropiada para no obstaculizar el flujo del arroyo en el punto de estudio. Por otro lado, la sección del cauce natural tiene una altura no mayor que 1 m. Colocando un marco de 1,5 m se asegura un resguardo de 0,5 m.

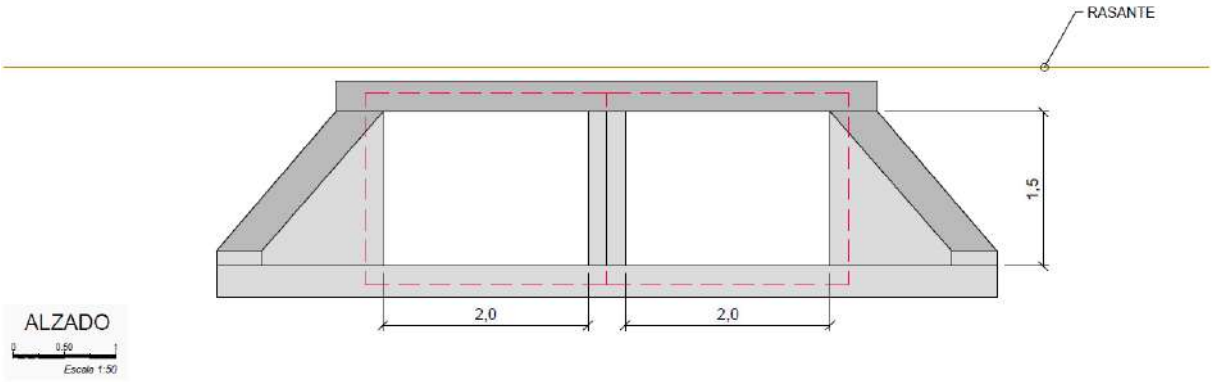


Imagen 10 – Alzado de la obra de paso.



Imagen 11 – Planta de la obra de paso.

6. CONCLUSIONES

Ante lo expuesto en el presente informe, se considera que la geometría para la obra de paso definida en sustitución de la actual, compuesta por 2 marcos de 2 x 1,5 m:

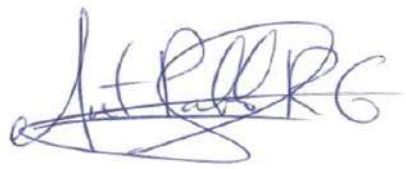
- Mejora notablemente la geometría actual, compuesta por dos tubos de hormigón armado de 1.000 mm de diámetro.
- Tiene una sección hidráulica superior a la del cauce, no suponiendo por tanto un obstáculo al flujo.

Por lo tanto, se somete el informe a la autorización del Órgano de cuenca.

Y, para que así conste, se firma la presente a:

Sevilla, agosto de 2022

El Ingeniero Autor del Proyecto:



Fdo.: Antonio Pablo Romero Gandullo

Ingeniero de Montes, Nº Col. 4.521

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Nº Col. 28.112

El Ingeniero Autor del Proyecto:

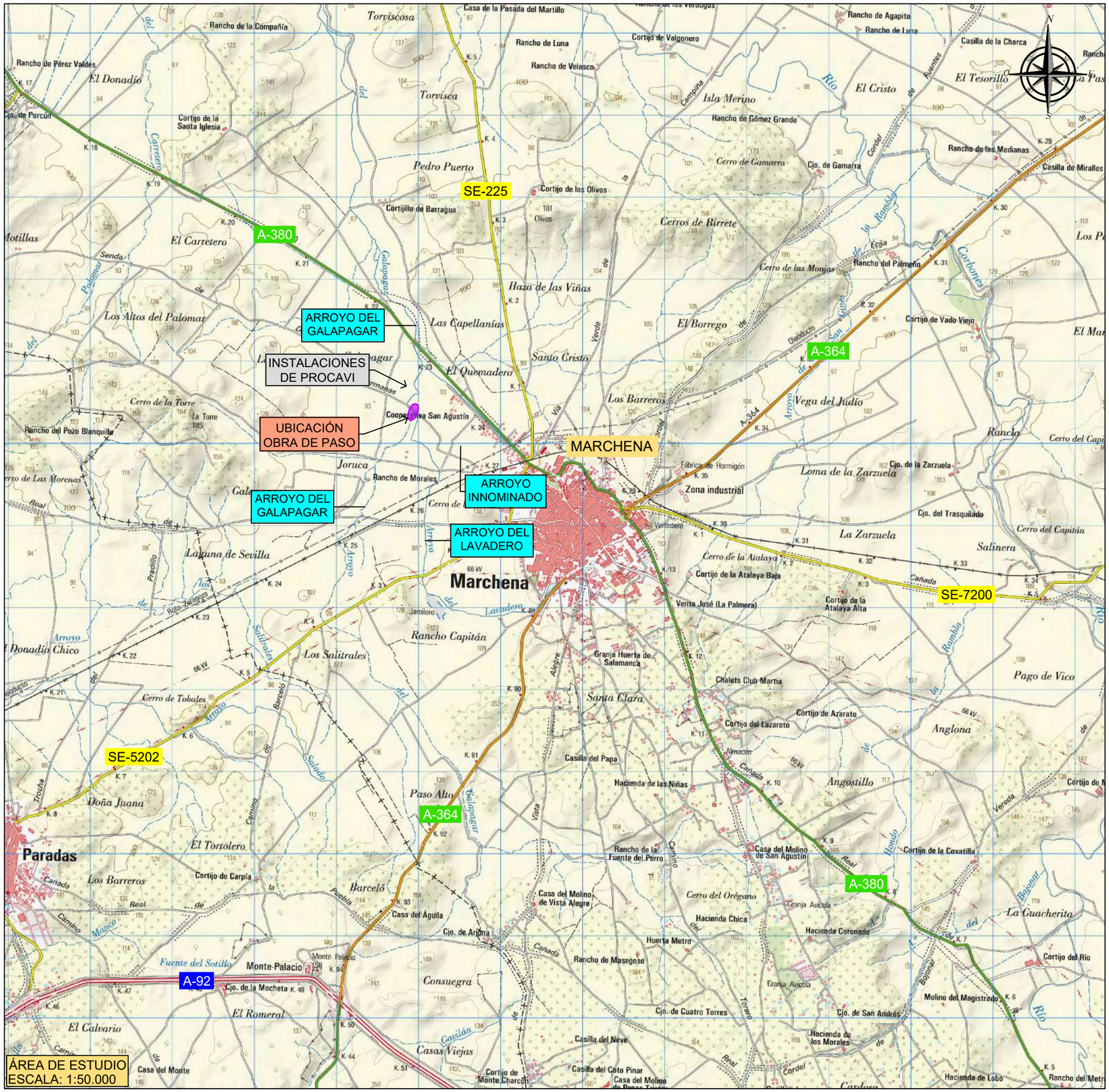


Fdo.: Rafael Ordóñez Pereira

Ingeniero de Montes, Nº Col. 4.748

Ingeniero Civil, Nº Col. 25.319

APÉNDICE Nº 1: PLANOS


SE-225
A-380
A-364
A-92
SE-7200
SE-5202
ARROYO DEL GALAPAGAR
INSTALACIONES DE PROCAVI
UBICACIÓN OBRA DE PASO
ARROYO INNOMINADO
ARROYO DEL GALAPAGAR
ARROYO DEL LAVADERO
MARCHENA
Marchena
Paradas
Torviscosa
Rancho de la Compañía
Rancho de Pérez Valdés
El Donadío
Cortijo de la Santa Iglesia
Pedro Puerto
Cortijillo de Barragua
Cortijo de los Olivos
Olivos
Cerros de Birrete
El Carretero
Haza de las Viñas
Las Capellanías
Los Altos del Palomar
El Quemadero
Santo Cristo
El Borrego
Cerro de las Monjas
Rancho del Palmero
Cortijo de Vado Viejo
Los Barreros
Vega del Judío
Cerro de la Torre
La Torre
Rancho del Pozo Blanquillo
Cooperativa San Agustín
Joruca
Rancho de Morales
Fábrica de Hormigón
Zona industrial
Loma de la Zarzuela
Cjo. de la Zarzuela
Cjo. del Trasquilado
La Zarzuela
Cerro del Capitán
Salinera
Laguna de Sevilla
Vertedero
Cerro de la Atalaya
Cortijo de la Atalaya Baja
Venta José (La Palmera)
Cortijo de la Atalaya Alta
Jamilero
Rancho Capitán
Los Salitrales
Granja Huerta de Salamanca
Chalets Club Martia
Pago de Vico
Donadío Chico
Cerro de Tobales
Santa Clara
Cortijo de Azarato
Cortijo del Lazareto
Anglona
Casilla del Papa
Hacienda de las Niñas
Paso Alto
Doña Juana
Angostillo
El Tortolero
Rancho de la Fuente del Perro
Casa del Molino de San Agustín
Cortijo de la Covatilla
Cortijo de Carpia
Los Barreros
Barceló
Casa del Molino de Vista Alegre
Casa del Águila
Cjo. de Arona
Cerro del Orégano
Granja Avícola
Hacienda Chica
Hacienda Coronado
La Guacherita
Monte-Palacio
Huerta Metro
Rancho de Masegoso
Cortijo del Río
Consuegra
Cjo. de la Mocheta
Cjo. de Cuatro Torres
Molino del Magistrado
Cjo. de San Andrés
El Romeral
El Calvario
Casilla del Neve
Hacienda de los Morales
Casas Viejas
Casilla del Cotó Pinar
Hacienda de Labo
Cortijo de Monte Charcón
Casa del Monte
Rancho del Metr
Rancho de Agapito
Rancho de Luna
Cortijo de Valgonero
Rancho de Velasco
Isla Merino
El Cristo
El Tesorillo
Casilla de la Charca
Rancho de Gómez Grande
Cerro de Gamarra
Cjo. de Gamarra
Rancho de las Medianas
Casilla de Miralles
Ecija
Cordel
Corbones
Arroyo de San Agustín
Diebdacto
Vía Verde
Cañada Real
Vereda
Barranco
Rambla
Arroyo
Río
Canada
Cordel
Real
Vía
Camino
Senda
Trocha
Pradillo
Ruta Tajonera
Fuente del Sotillo
Cañada Real
Cañada

CARMONA

A-380

ARROYO DEL GALAPAGAR

SE-225

INSTALACIONES DE PROCAVI

UBICACIÓN
OBRA DE PASO
X: 283.942 Y: 4.135.383
ETRS89 H30N

ARROYO INNOMINADO

A-380

ARROYO DEL LAVADERO

ARROYO DEL GALAPAGAR

MARCHENA

N
O
E
S

LEYENDA

PARCELAS PROPIEDAD DE PROCAVI

RUTA: C:\Users\Usuario\Desktop\t220264-procavi_ejt0_mdph-atha-v01-cv\trg\t02_04_UBICACION_DETALLE_OD

FICHERO: t722064_02_UBICACION_GENERAL.dwg

VISTA: 01

FECHA MOD.: 3 agosto 2022

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR: Rafael Ordóñez Pereira
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.748
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 25.319

FECHA: AGOSTO 2022

TITULO: INFORME TÉCNICO DE DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LA OBRA DE PASO SITUADA SOBRE EL ARROYO DE GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES PERTENECIENTES A PROCAVI S.L., EN EL T.M. DE MARCHENA

ESCALA: 0 50 100 200
Escala 1:10.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: UBICACIÓN GENERAL OBRA DE PASO

Nº DE PLANO: 2

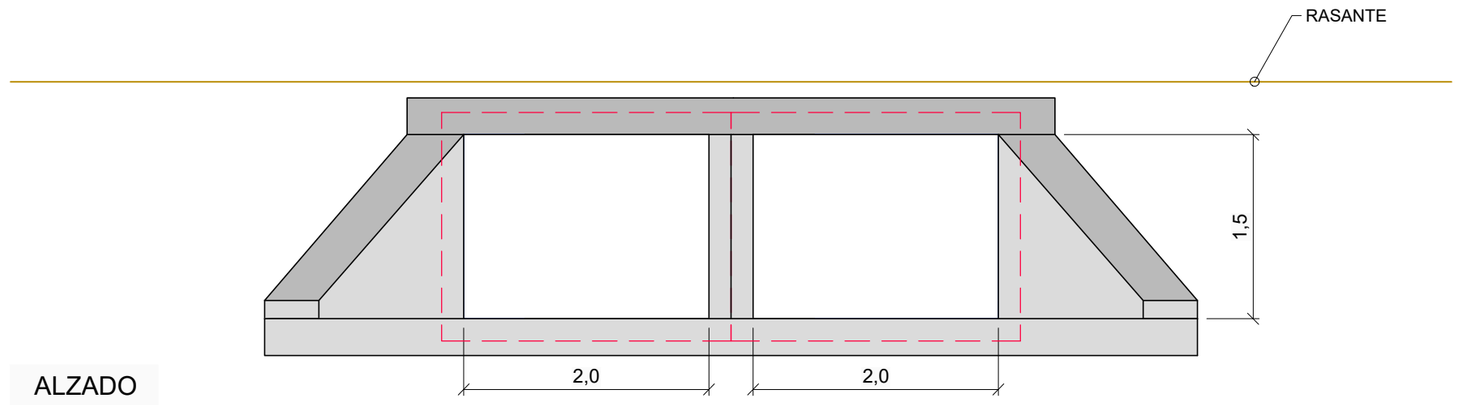
HOJA 1 DE 1



PLANTA

0 2,5 5 10

Escala 1:500



ALZADO

0 0.50 1

Escala 1:50

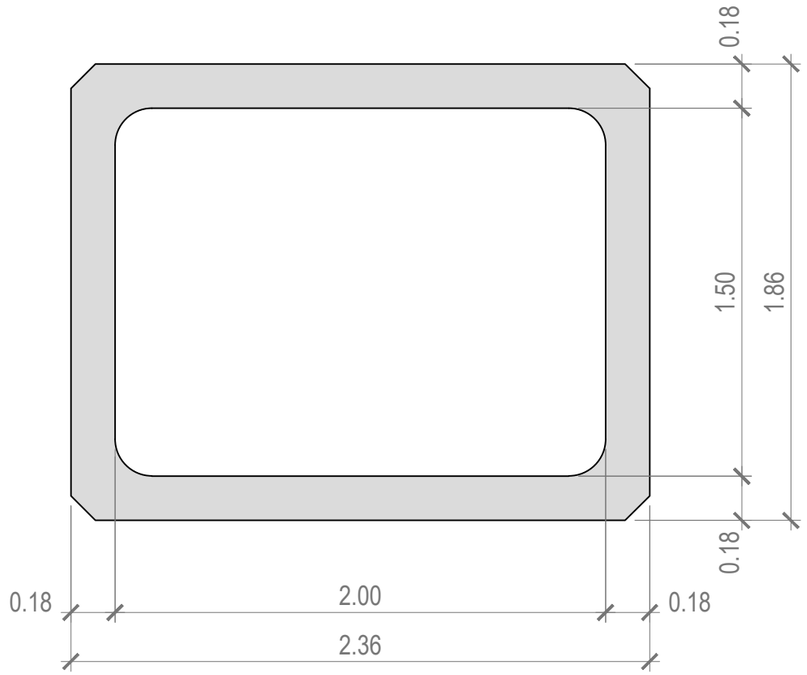
RUTA: C:\Users\Usuario\Desktop\t22064-procavi_ptf0_mdph-eha-e01-ca-trygt\02_04_UBICACION_DETALLE_OD

FICHERO: t722064_03_IMPLANTACION.dwg

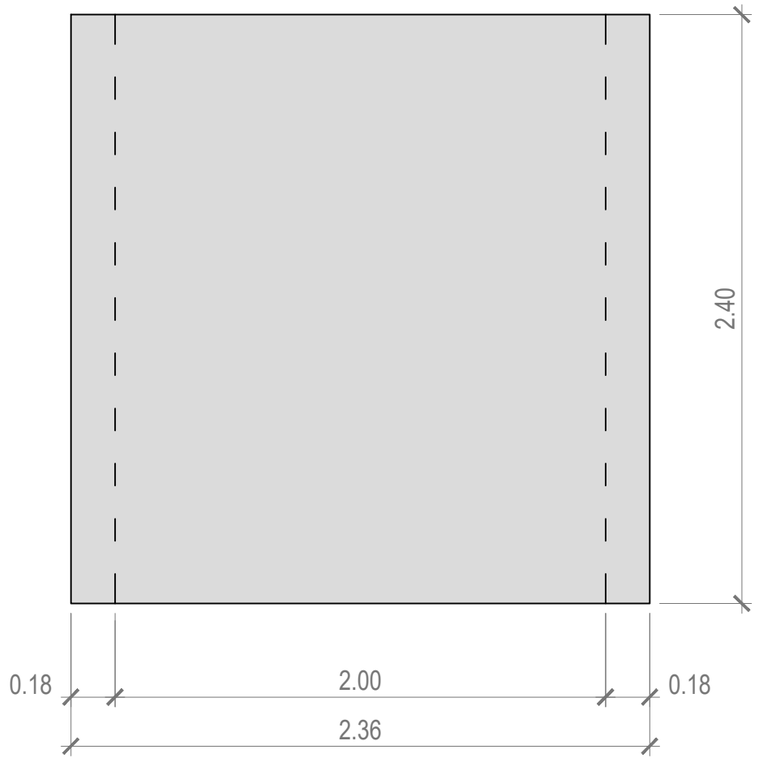
VISTA: 01

FECHA MOD.: 5 agosto 2022

CLIENTE: Procavi	CONSULTORA: civile	INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo, Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	INGENIERO AUTOR: Rafael Ordóñez Pereira, Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.748, Ingeniero Civil. Nº Colegiado 25.319	FECHA: AGOSTO 2022	TITULO: INFORME TÉCNICO DE DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LA OBRA DE PASO SITUADA SOBRE EL ARROYO DE GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES PERTENECIENTES A PROCAVI S.L., EN EL T.M. DE MARCHENA	ESCALA: INDICADAS, FORMATO ORIGINAL UNE A-3	DESIGNACIÓN: IMPLANTACIÓN OBRA DE PASO	Nº DE PLANO: 3, HOJA 1 DE 1



ALZADO



PLANTA

MEDIDAS (cm.)	
Ancho interior	200
Alto interior	150
Largo útil	240
Espesor hastiales	18
Espesor dintel	18
Espesor solera	18

RUTA: C:\Users\Usuario\Desktop\I22064-procavi_ejt0_mdph-eha-d01-cv\hyg\02_04_UBICACION_DETALLE_OD
FICHERO: I122064_04_DETALLE_OBRA_PASO.dwg
VISTA: 01
FECHA MOD.: 5 agosto 2022

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR: Rafael Ordóñez Pereira
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.748
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 25.319

FECHA: AGOSTO 2022

TITULO: INFORME TÉCNICO DE DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LA OBRA DE PASO SITUADA SOBRE EL ARROYO DE GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES PERTENECIENTES A PROCAVI S.L., EN EL T.M. DE MARCHENA

ESCALA: 0 0.10 0.20 0.50 — Escala 1:25
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: DETALLE DE LA OBRA DE PASO

Nº DE PLANO: 4
HOJA 1 DE 1

INFORME TÉCNICO RELATIVO AL ANÁLISIS DE LA NATURALEZA PRIVADA DEL ARROYO INNOMINADO TRIBUTARIO DEL ARROYO GALAPAGAR EN EL ENTORNO DE LAS INSTALACIONES PERTENECIANTES A PROCAVI S.L., EN EL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

Cliente:

Consultora:

Ingenieros autores del proyecto:

Antonio Pablo Romero Gandullo

Rafael Ordóñez Pereira

Fecha de redacción / Versión:

Agosto de 2022 / 00

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. ANTECEDENTES 3
3. OBJETO DEL INFORME TÉCNICO 3
4. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO 3
4.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO 3
4.2. ÁMBITO OROGRÁFICO 4
4.3. ÁMBITO HIDROGRÁFICO 5
4.3.1. Demarcación hidrográfica 5
4.3.2. Red hidrográfica 5
5. JUSTIFICACIÓN DEL CARÁCTER PRIVADO DEL ARROYO INNOMINADO 7
6. CONCLUSIONES 8

1. INTRODUCCIÓN

CIVILE ICF redacta el presente informe técnico como respuesta al expediente sancionador emitido por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir con objeto de justificar el carácter privado del **arroyo innominado,** tributario del arroyo Galapagar que discurre en el entorno de las instalaciones de **PROCAVI S.L.**, en el término municipal de Marchena (Sevilla).

2. ANTECEDENTES

Con fecha del 27 de septiembre de 2016 Confederación Hidrográfica del Guadalquivir emite resolución de expediente sancionador con referencia 244/15-SE (AP-165/15SE) en el que se imputan los siguientes hechos:

1. Ocupación del cauce del arroyo Galapagar mediante la construcción de un puente mediante dos tubos de hormigón y piedra, y una escollera de piedra donde se ha instalado una tubería de polietileno.
2. Ocupación de un arroyo innominado tributario del arroyo Galapagar, mediante dos tubos de hormigón, así como la explanación de terreno y construcción de un parking asfaltado, edificio de recepción, cafetería y muro perimetral de 270 metros, en zona de dominio público hidráulico, zona de servidumbre y zona de policía del citado cauce.
3. Ejecución de una explanada con movimiento de terreno y elevación del mismo, e instalación de un vallado perimetral, en zona de policía de la margen izquierda del arroyo Galapagar.
4. Ejecución de una explanada asfaltada, en una nave de estructura metálica y placas de hormigón, e instalación de un vallado, en zona de servidumbre del arroyo Galapagar y zona de policía del arroyo Galapagar y del arroyo Lavadero.
5. Modificación de los trazados originales de los arroyos Galapagar y Lavadero.
6. Instalación de un vallado perimetral de malla en zona de policía de ambas márgenes del arroyo Galapagar.

3. OBJETO DEL INFORME TÉCNICO

El objetivo del presente informe es el de responder al **HECHO Nº2** contenido en el expediente sancionador del 27 de septiembre de 2016 justificando el carácter privado del arroyo innominado objeto de estudio. Esto se argumenta en base a dos razonamientos: primero, que el nacimiento de dicho arroyo se debe al vertido de las aguas urbanas de Marchena y segundo, que el propio Organismo de Cuenca no consideró el arroyo Innominado como cauce público durante el "Proyecto de Construcción Modificado Nº1 de Colectores Generales a la EDAR de Marchena (Sevilla)", de 2007.

Para ellos, se ha consultado el "Proyecto de Alcantarillado de la Ciudad de Marchena", de 1926, el "Proyecto de ampliación del alcantarillado de la villa de "Marchena"" de 1929 y el "Proyecto de Construcción Modificado Nº1 de Colectores Generales a la EDAR de Marchena (Sevilla)", de 2007.

4. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

A lo largo del presente apartado se describen las características fundamentales de la zona en la que se realiza el informe técnico.

4.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO

La zona de estudio se sitúa en el término municipal de Marchena (provincia de Sevilla).

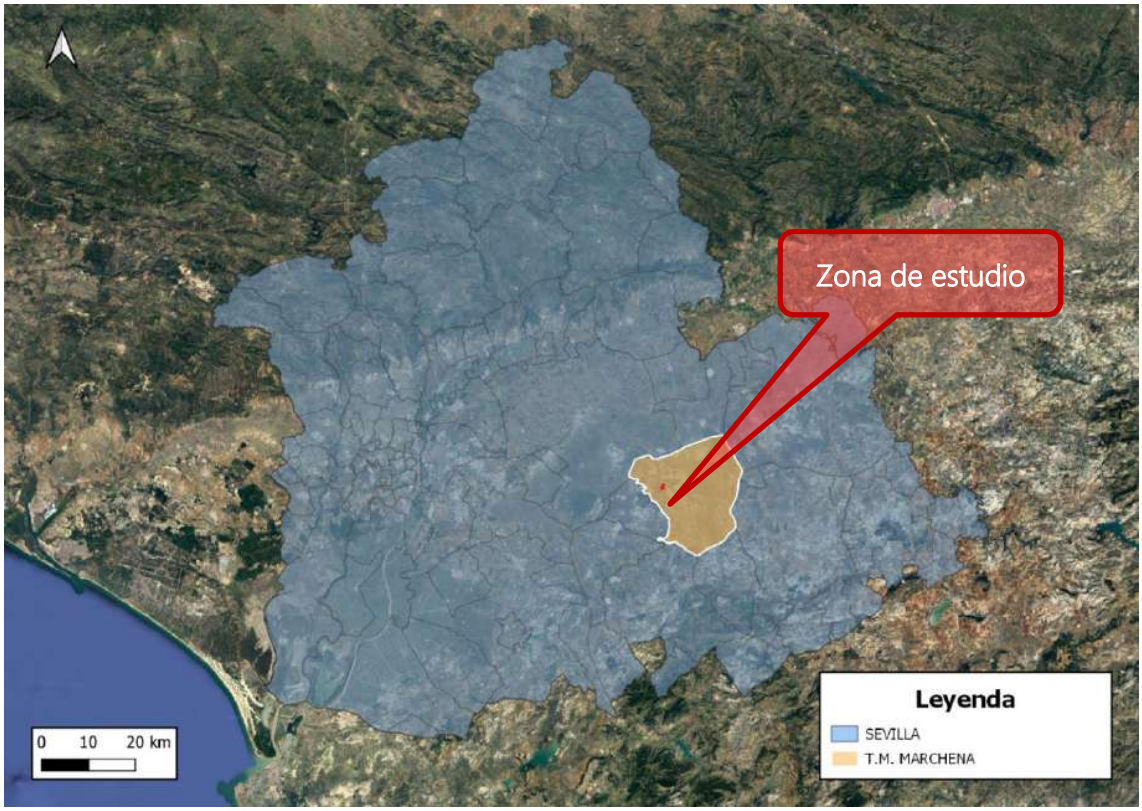


Imagen 1 – Situación de la zona de estudio dentro del término municipal de Marchena.

4.2. ÁMBITO OROGRÁFICO

La orografía de la zona de estudio se presenta poco escarpada y a menor altitud que el núcleo de población de Marchena, situado al sureste del área de estudio.

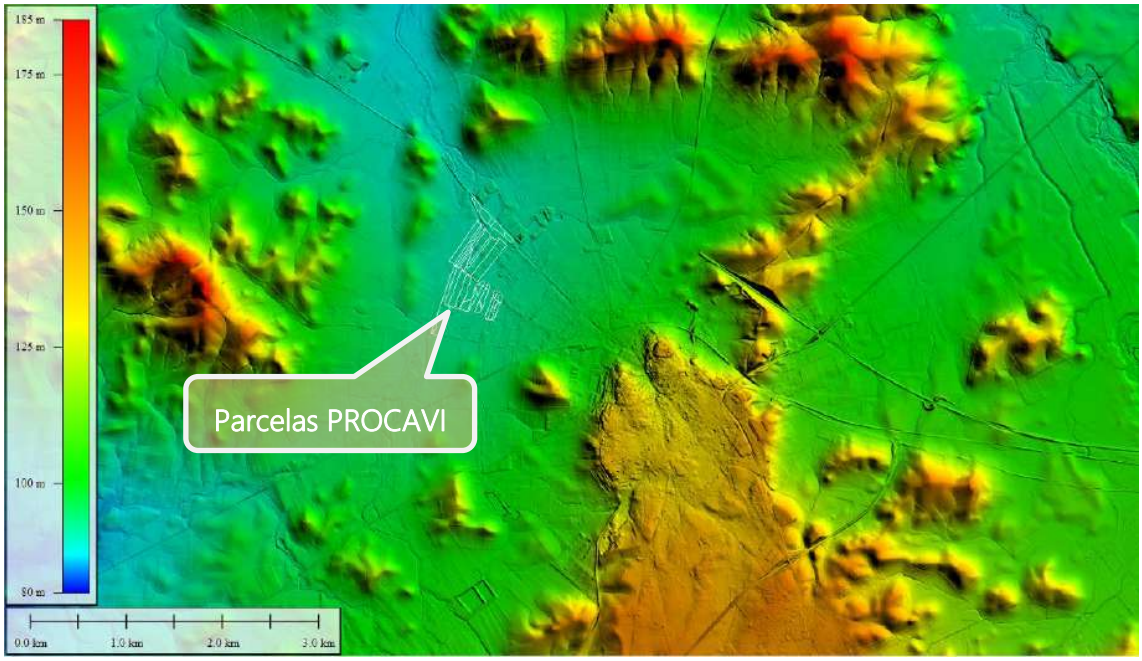


Imagen 2 – Ámbito orográfico de la zona de estudio (Fuente: MDT05 del CNIG).

4.3. ÁMBITO HIDROGRÁFICO

4.3.1. DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA

La zona de estudio se encuentra ubicada dentro de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.

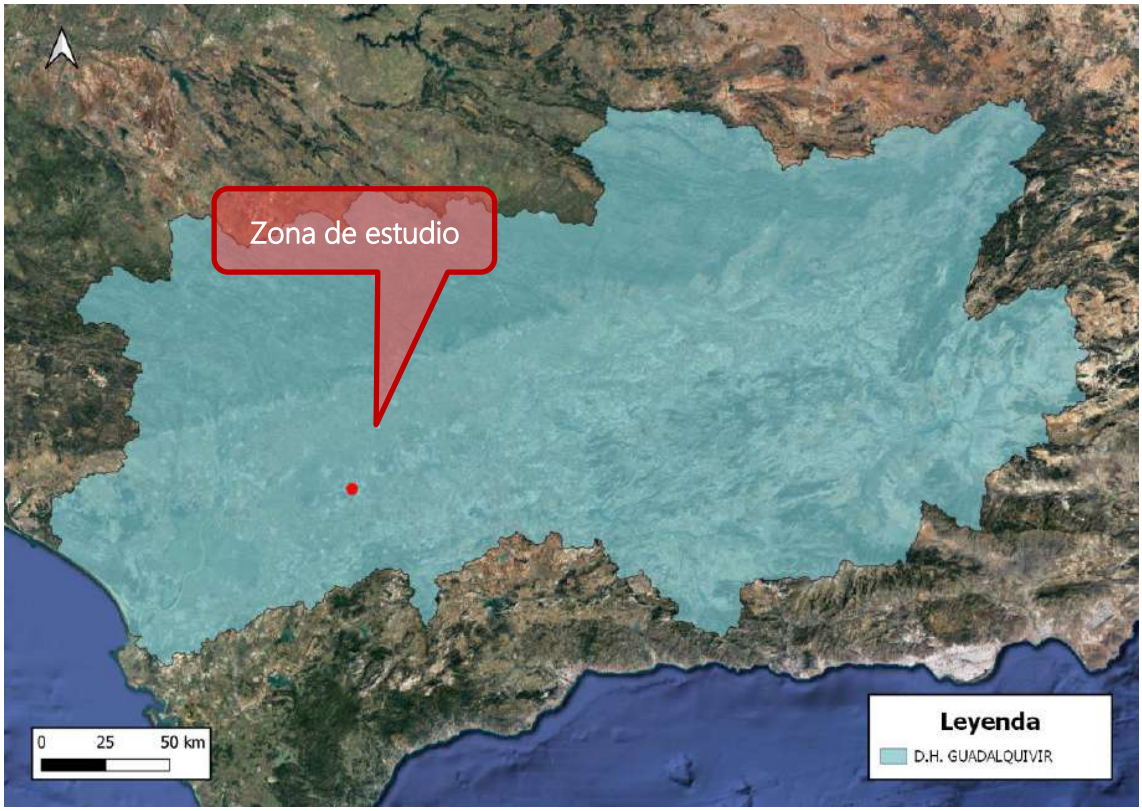


Imagen 3 – Localización del área de estudio respecto a la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.

4.3.2. RED HIDROGRÁFICA

Para definir la red hidrográfica de la zona de estudio, se ha consultado la información proporcionada por la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). Dicha red se encuentra en formato shapefile. Además, se ha añadido un cauce innominado identificado en el entorno de estudio, que no se encuentra recogido en la red hidrográfica de la REDIAM.

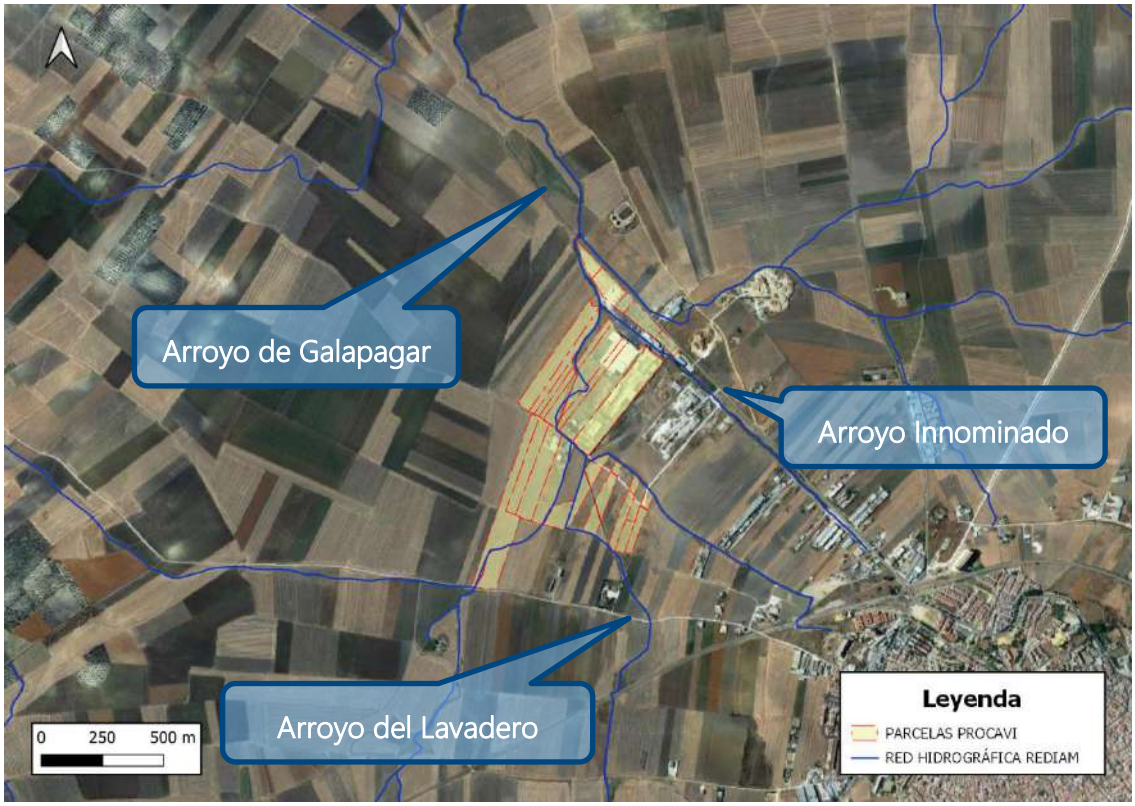


Imagen 4 – Red hidrográfica en la zona de estudio (Fuente: REDIAM).

En la zona de estudio se identifican el arroyo de Galapagar, el arroyo del Lavadero y el arroyo innominado. El presente Informe técnico, se centra en el estudio del arroyo innominado.



Imagen 5 – Arroyo innominado objeto de este informe técnico.

5. JUSTIFICACIÓN DEL CARÁCTER PRIVADO DEL ARROYO INNOMINADO

Realizando la consulta a los proyectos localizados en la zona de estudio mencionados, podemos concluir lo siguiente:

- En el "Proyecto de Alcantarillado de la Ciudad de Marchena" de 1926, no se hace referencia al vertido en ningún **cauce público** del entorno. En el "Proyecto de ampliación de la red de alcantarillado de la villa de "Marchena"" del año 1929, se deja constancia de que el vertido de la red original de 1926 se hace en el sitio denominado "Baño de los Caballos" y que posteriormente estas aguas circulan a cielo abierto. En este proyecto se amplía el alcantarillado 500 metros aguas abajo del punto actual, desaguando en las afueras del municipio, que coincide con el punto de nacimiento del cauce innominado. **Se estima entonces que este arroyo tiene su origen histórico en el desagüe del alcantarillado del municipio y por lo tanto considerándose de naturaleza privada.**
- El "Proyecto de Construcción Modificado Nº1 de Colectores Generales a la EDAR de Marchena (Sevilla)", de 2007, sirvió de base para la ejecución de los colectores que llevan las aguas residuales de Marchena hasta la EDAR del municipio. La ejecución comprende los siguientes aspectos:
    - Conjunto de colectores para la agrupación de vertidos de Marchena, ejecutándose un total de cuatro colectores.
    - Aliviadero en el Colector Nº1, correspondiéndose dicho colector con el colector general de la red de alcantarillado construida en los años 20. El aliviadero vierte en el mismo entorno que la red original.

  En la siguiente imagen se muestran dichos colectores, donde se comprueba que el Colector Nº1 va prácticamente por la traza del citado arroyo innominado:

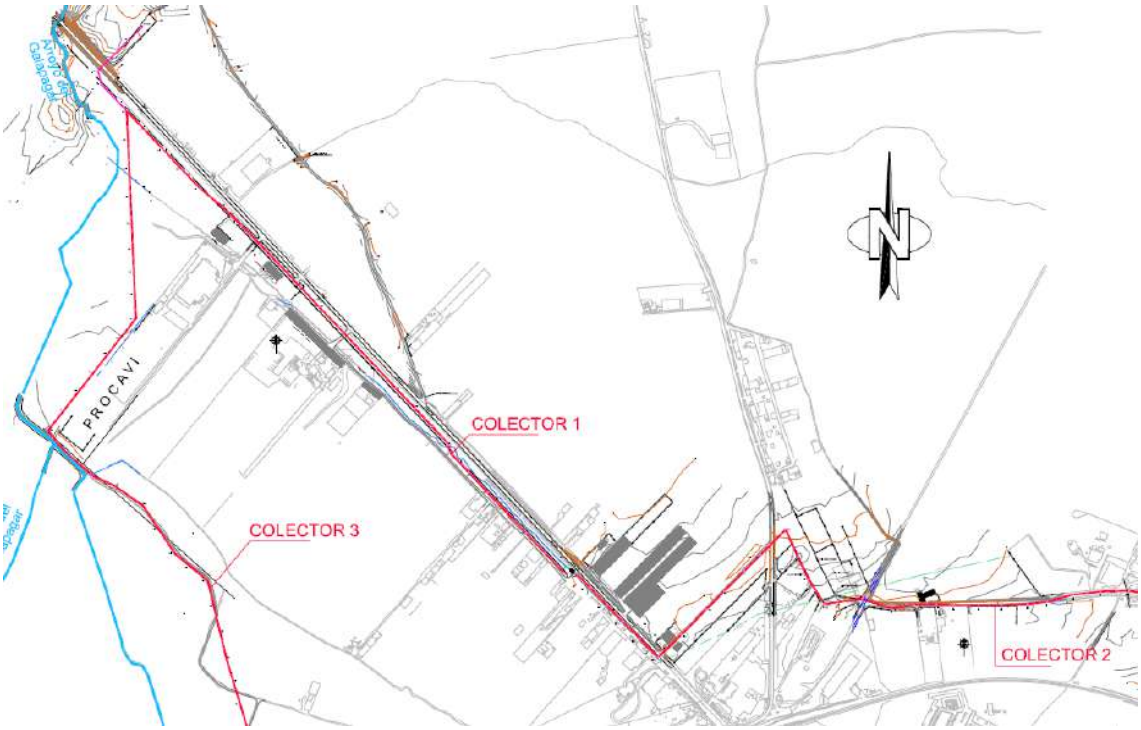


Imagen 6 – Punto de vertido de aguas urbanas.

El citado Proyecto de Construcción Modificado Nº1 de Colectores Generales a la EDAR de Marchena (Sevilla) fue autorizado por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir a fecha de 4 de noviembre de 2008, estableciendo en la correspondiente Resolución sobre Autorización (REFERENCIA: 41060/1328/2007/01) el siguiente texto:

"Las actuaciones consisten en el trazado de colectores por la zona de policía de los Arroyos Galapagar y Lavadero, en el municipio de Marchena (Sevilla), obras correspondientes a la agrupación de vertidos urbanos de Marchena que está desarrollando la Agencia Andaluza del Agua. En el caso del Arroyo Galapagar el colector nº 3 discurre paralelo a dicho cauce durante 131 m. en la zona de policía de la margen derecha, entre los pozos nº 68 y nº 71 (UTM: X= 284090, Y= 4135593). En el caso del Arroyo Lavadero el colector nº 3 discurre paralelo a dicho cauce durante 708 m. por la zona de policía de la margen derecha entre los pozos nº 1 y nº 14 (UTM: X= 284975, Y= 4133108). En ambos casos los colectores discurrirán enterrados en zanja que se rellenará con material seleccionado procedente de la excavación".

Sin embargo, no se especifica ningún aspecto a considerar en los casos de los colectores nº 1 y nº 2, que discurren paralelos al supuesto arroyo innominado. A tal efecto, queda patente que **el organismo no ha considerado como cauce público el arroyo innominado al que se hace referencia**.

6. CONCLUSIONES

Ante lo expuesto en el presente informe, se concluye que el arroyo Innominado es de **naturaleza privada** al tener su origen histórico en el vertido de la red de alcantarillado de la localidad de Marchena y no habiendo sido considerado por el Organismo de Cuenca como cauce público en ocasiones anteriores.

Por lo tanto, se considera que el hecho imputado carece de base al no haberse producido ocupación de Dominio Público Hidráulico, Zona de Servidumbre o Zona de Policía y se ruega se tenga en cuenta para la resolución del expediente sancionador.

Por lo tanto, se somete el informe a la autorización del Órgano de cuenca.

Y, para que así conste, se firma la presente a:

Sevilla, agosto de 2022

El Ingeniero Autor del Proyecto:



Fdo.: Antonio Pablo Romero Gandullo

Ingeniero de Montes, Nº Col. 4.521

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Nº Col. 28.112

El Ingeniero Autor del Proyecto:



Fdo.: Rafael Ordóñez Pereira

Ingeniero de Montes, Nº Col. 4.748

Ingeniero Civil, Nº Col. 25.319

INFORME TÉCNICO RELATIVO A LAS VARIACIONES HISTÓRICAS DE TRAZADO DE LOS ARROYOS GALAPAGAR Y LAVADERO EN EL ENTORNO DE LAS INSTALACIONES PERTENECIANTES A PROCAVI S.L., T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

Cliente:

Consultora:

Ingenieros autores del proyecto:

Antonio Pablo Romero Gandullo

Rafael Ordóñez Pereira

Fecha de redacción / Versión:

Septiembre de 2022 / 00

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. ANTECEDENTES 3
3. OBJETO DEL INFORME TÉCNICO 3
4. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO 3
4.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO 3
4.2. ÁMBITO OROGRÁFICO 4
4.3. ÁMBITO HIDROGRÁFICO 5
4.3.1. Demarcación hidrográfica 5
4.3.2. Red hidrográfica 5
5. ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES HISTÓRICAS DEL TRAZADO 10
6. CONCLUSIONES 18

1. INTRODUCCIÓN

CIVILE ICF redacta el presente informe técnico como respuesta al expediente sancionador emitido por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir con objeto de analizar las modificaciones históricas del trazado de los arroyos Galapagar y Lavadero en el entorno de las instalaciones de **PROCAVI S.L.**, término municipal de Marchena (Sevilla).

2. ANTECEDENTES

Con fecha del 27 de septiembre de 2016 Confederación Hidrográfica del Guadalquivir emite resolución de expediente sancionador con referencia 244/15-SE (AP-165/15SE) en el que se imputan los siguientes hechos:

1. Ocupación del cauce del arroyo Galapagar mediante la construcción de un puente mediante dos tubos de hormigón y piedra, y una escollera de piedra donde se ha instalado una tubería de polietileno.
2. Ocupación de un arroyo innominado tributario del arroyo Galapagar, mediante dos tubos de hormigón, así como la explanación de terreno y construcción de un parking asfaltado, edificio de recepción, cafetería y muro perimetral de 270 metros, en zona de dominio público hidráulico, zona de servidumbre y zona de policía del citado cauce.
3. Ejecución de una explanada con movimiento de terreno y elevación del mismo, e instalación de un vallado perimetral, en zona de policía de la margen izquierda del arroyo Galapagar.
4. Ejecución de una explanada asfaltada, en una nave de estructura metálica y placas de hormigón, e instalación de un vallado, en zona de servidumbre del arroyo Galapagar y zona de policía del arroyo Galapagar y del arroyo Lavadero.
5. **Modificación de los trazados originales de los arroyos Galapagar y Lavadero.**
6. Instalación de un vallado perimetral de malla en zona de policía de ambas márgenes del arroyo Galapagar.

3. OBJETO DEL INFORME TÉCNICO

El objetivo del presente informe es el de responder al **HECHO Nº5** contenido en el expediente sancionador del 27 de septiembre de 2016 analizando las modificaciones históricas del trazado de los arroyos Galapagar y Lavadero.

4. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

A lo largo del presente apartado se describen las características fundamentales de la zona en la que se realiza el informe técnico.

4.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO

La zona de estudio se sitúa en el término municipal de Marchena (provincia de Sevilla).

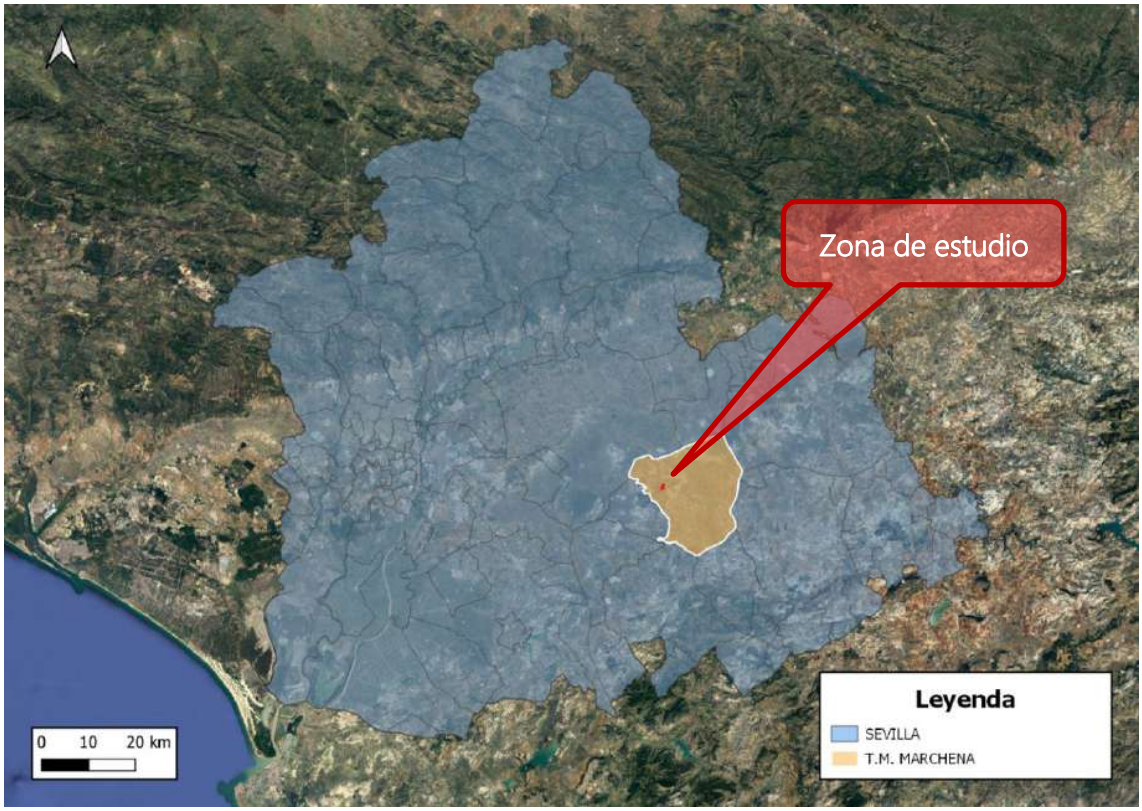


Imagen 1 – Situación de la zona de estudio dentro del término municipal de Marchena.

4.2. ÁMBITO OROGRÁFICO

La orografía de la zona de estudio se presenta poco escarpada y a menor altitud que el núcleo de población de Marchena, situado al sureste del área de estudio.

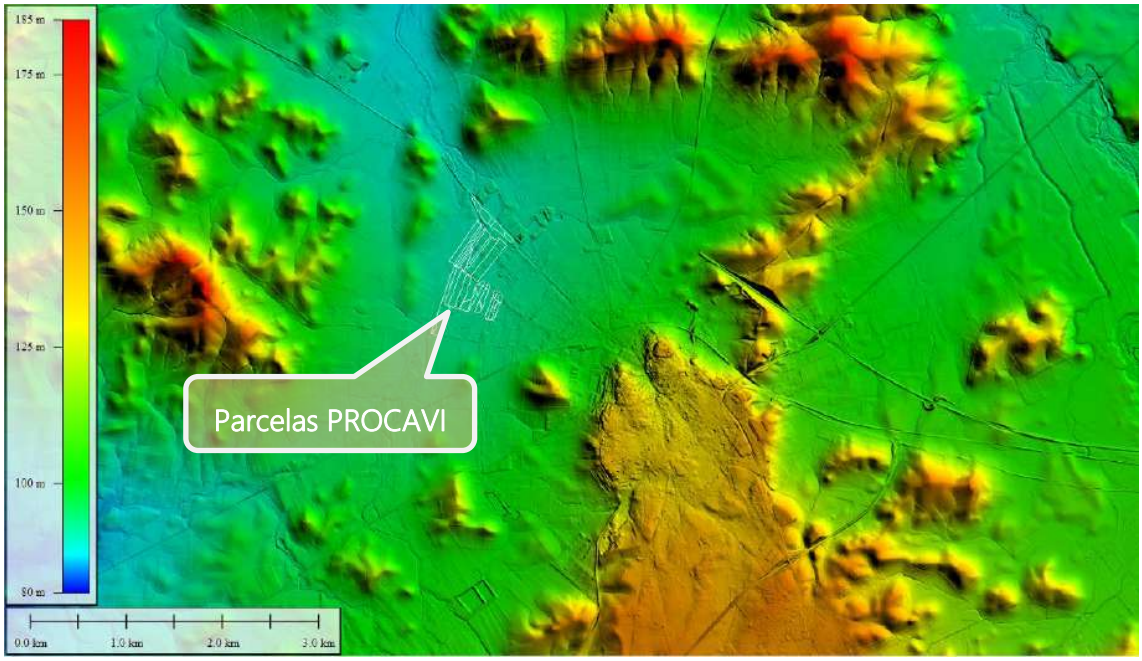


Imagen 2 – Ámbito orográfico de la zona de estudio (Fuente: MDT05 del CNIG).

4.3. ÁMBITO HIDROGRÁFICO

4.3.1. DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA

La zona de estudio se encuentra ubicada dentro de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.

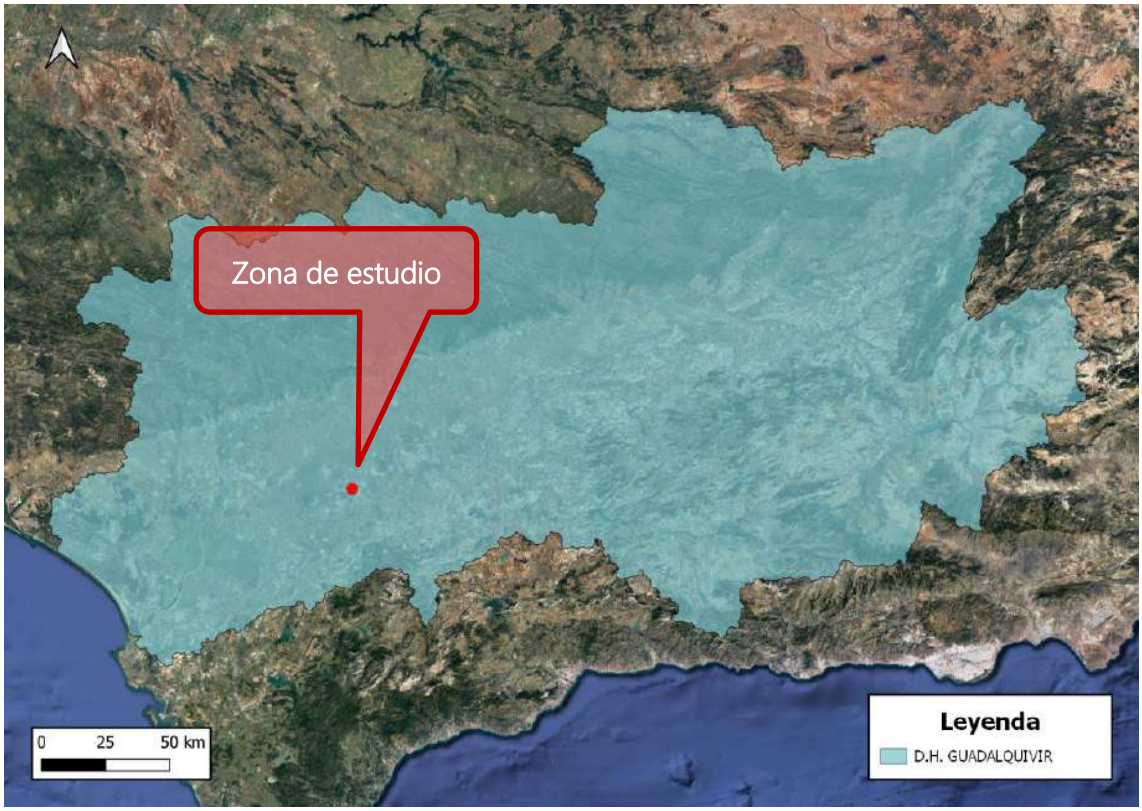


Imagen 3 – Localización del área de estudio respecto a la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.

4.3.2. RED HIDROGRÁFICA

Para identificar los cauces objeto del informe, se ha consultado la información proporcionada por el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) y la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (CHG).

Durante el desarrollo de este informe se ha considerado el Arroyo Lavadero como un arroyo tributario del Arroyo Galapagar, por lo que aguas abajo de su confluencia se mantiene el nombre de Arroyo Galapagar, tal y como recogen las redes hidrológicas consultadas.

4.3.2.1. Red de Información Ambiental de Andalucía

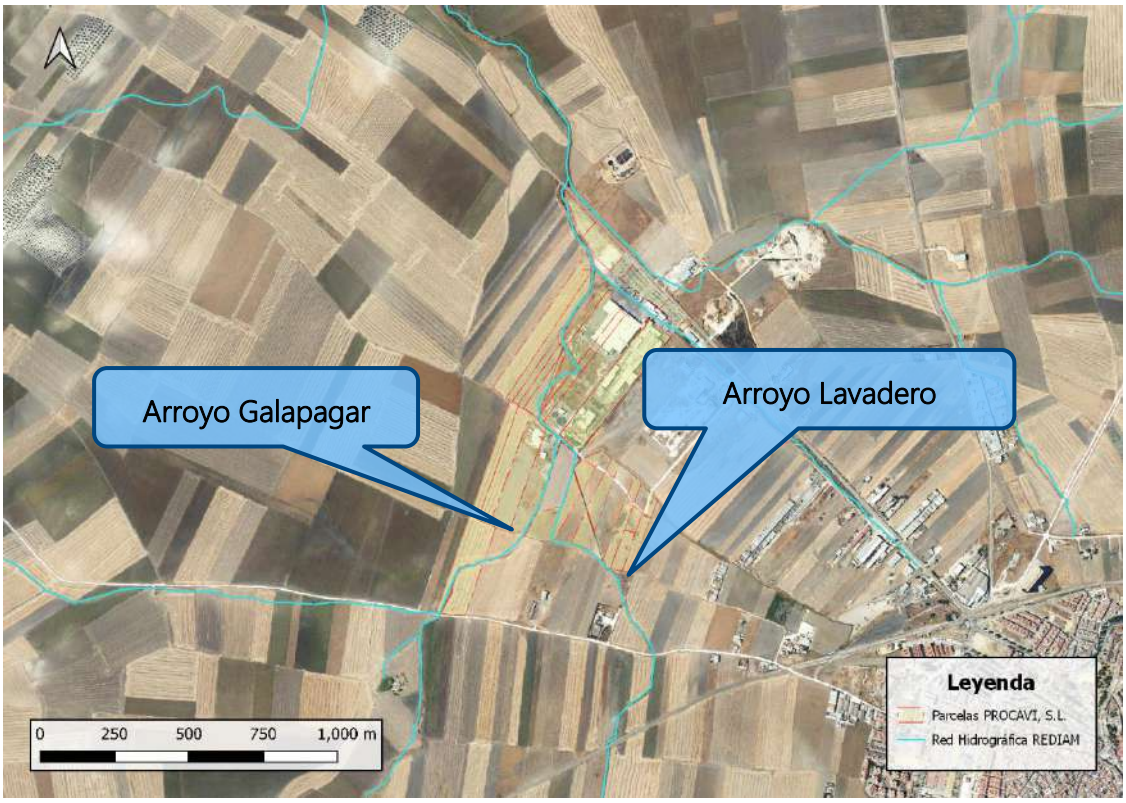


Imagen 4 – Red hidrográfica en la zona de estudio según REDIAM.

4.3.2.2. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

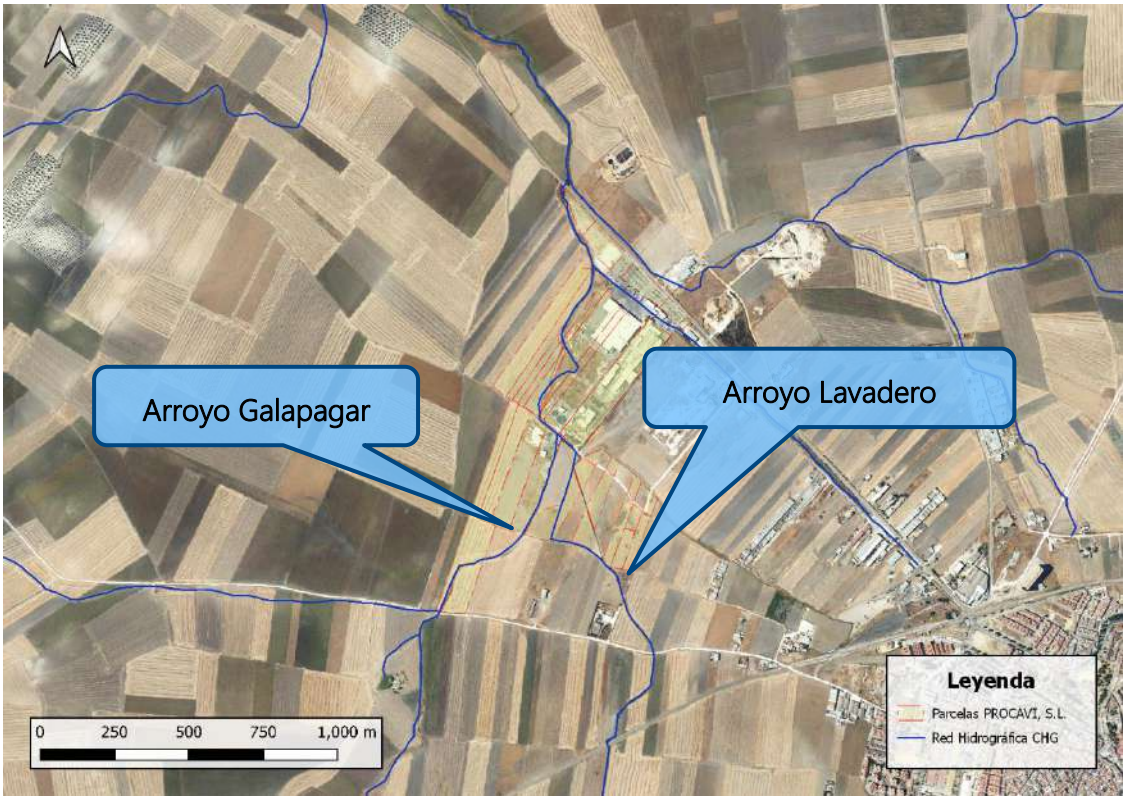


Imagen 5 – Red hidrográfica en la zona de estudio según CHG.

4.3.2.3. Centro Nacional de Información Geográfica

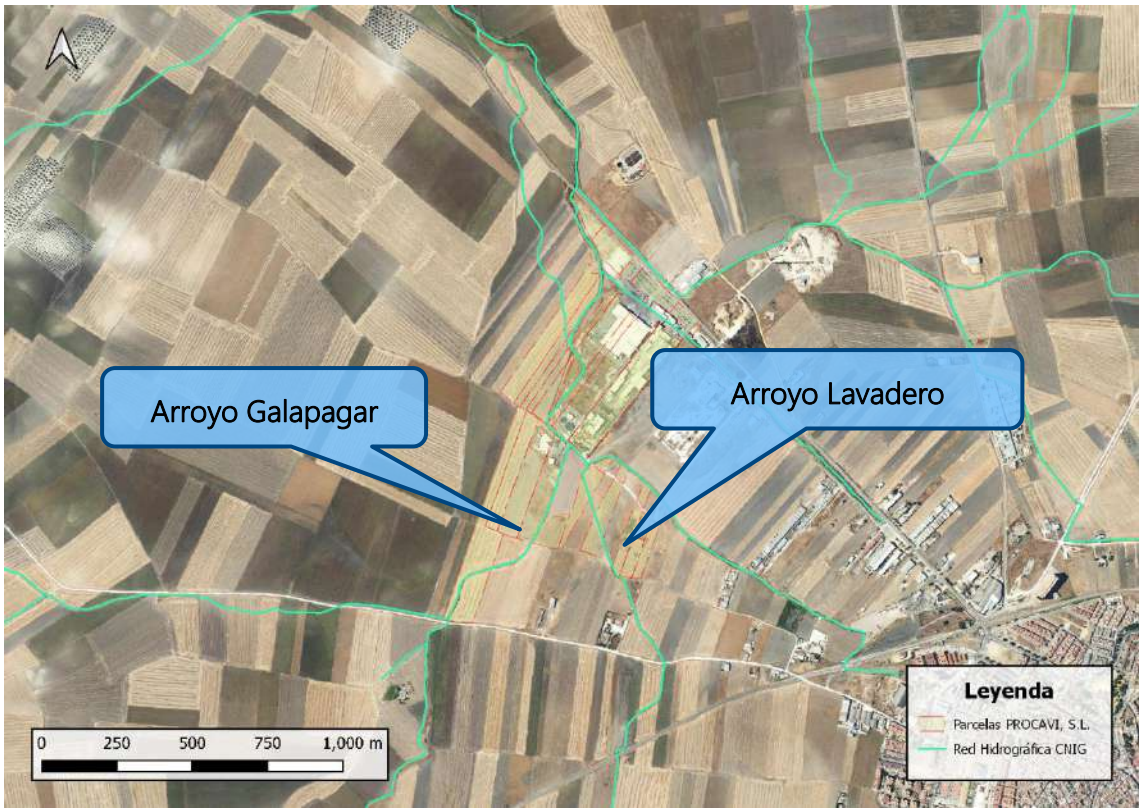


Imagen 6 – Red hidrográfica en la zona de estudio según CNIG.

Se observa como las redes correspondientes a la REDIAM y a CHG contienen la misma información (a partir de este punto solo se hará referencia a la red de CHG) mientras que la red del CNIG muestra unos trazados diferentes para los cauces objeto de análisis. Si comparamos las diferentes redes con la serie de ortofotos históricas del PNOA, se comprueba que los diferentes trazados recogidos corresponden a diferentes periodos temporales.

Las redes de la REDIAM y CHG se corresponden al trazado de los cauces que aparecen recogidos en la ortofoto del Vuelo Nacional, realizada entre los años 1981 y 1986, tal y como se aprecia en la siguiente imagen:

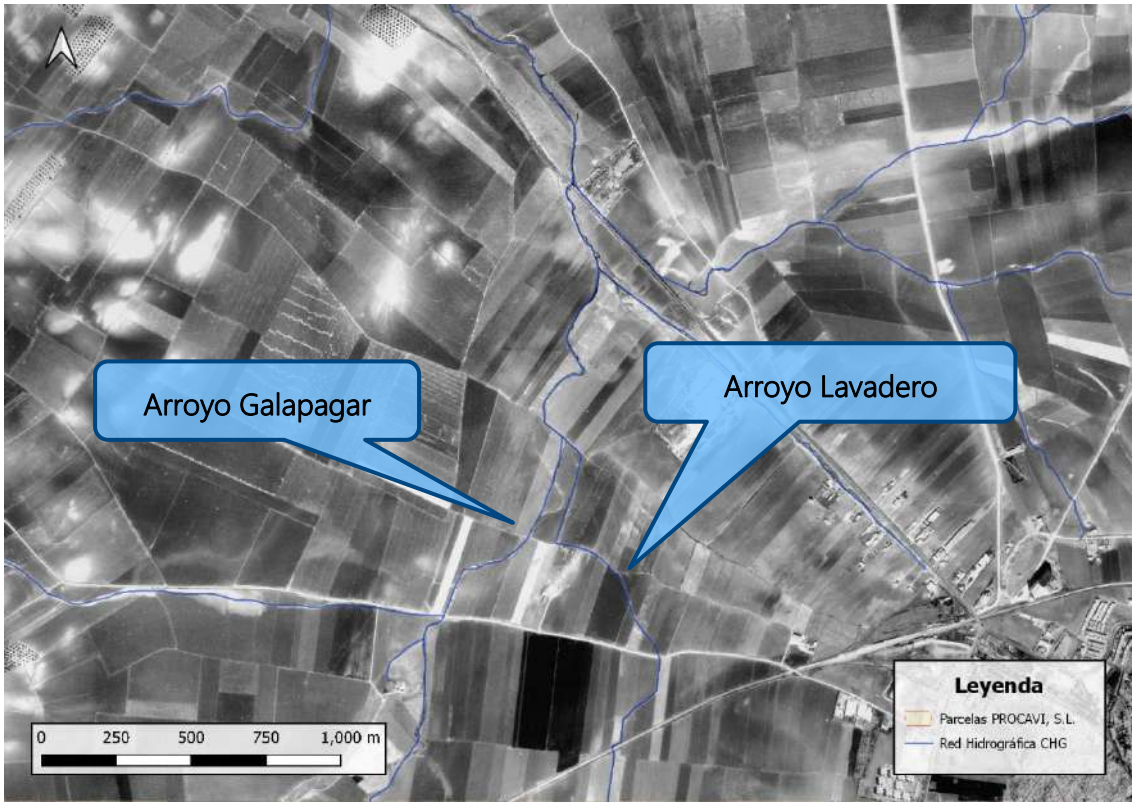


Imagen 7 – Red hidrográfica según CHG sobre ortofoto Vuelo Nacional (1981-1986).

La red del CNIG se corresponde a los trazados que aparecen recogidos en la ortofoto OLISTAT, realizada entre los años 1997 y 1998, tal y como se aprecia en la siguiente imagen:

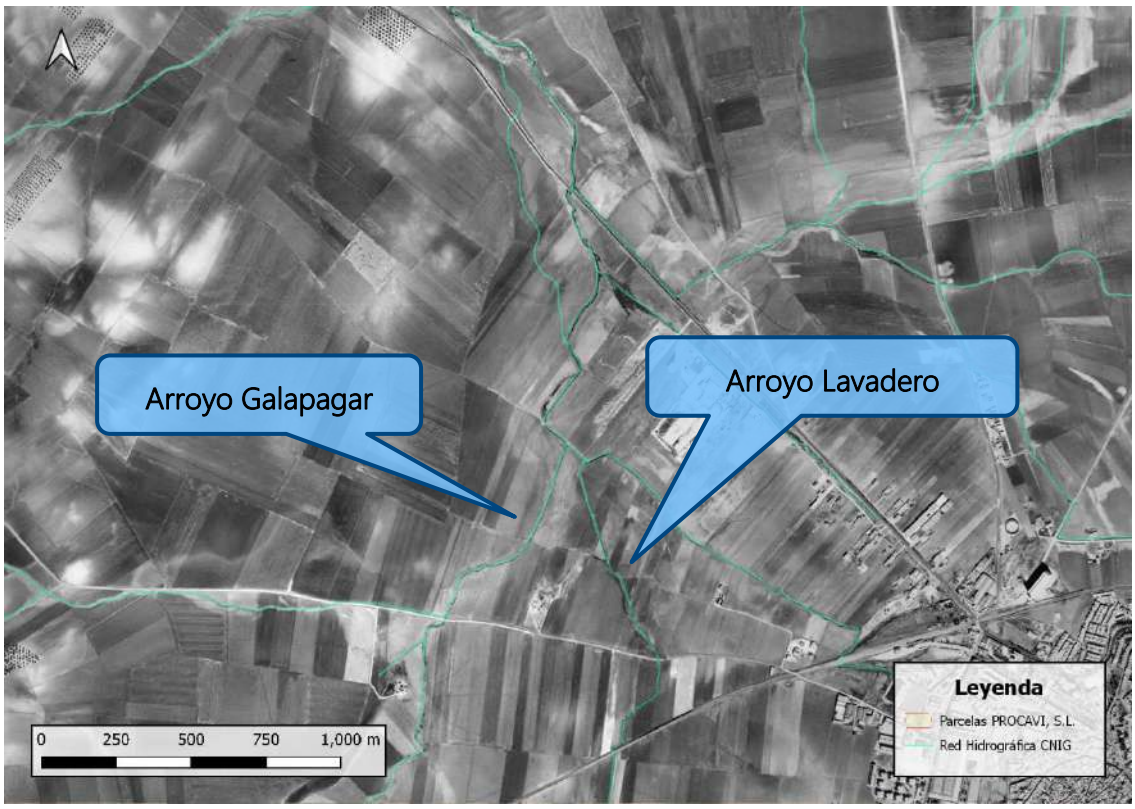


Imagen 8 – Red hidrográfica según CNIG sobre ortofoto OLISTAT (1997-1998).

Consultando la ortofoto más antigua disponible de la zona, el Vuelo Americano Serie B realizado entre los años 1956 y 1957, se observa como el trazado es diferente a los recogidos en los diferentes organismos:

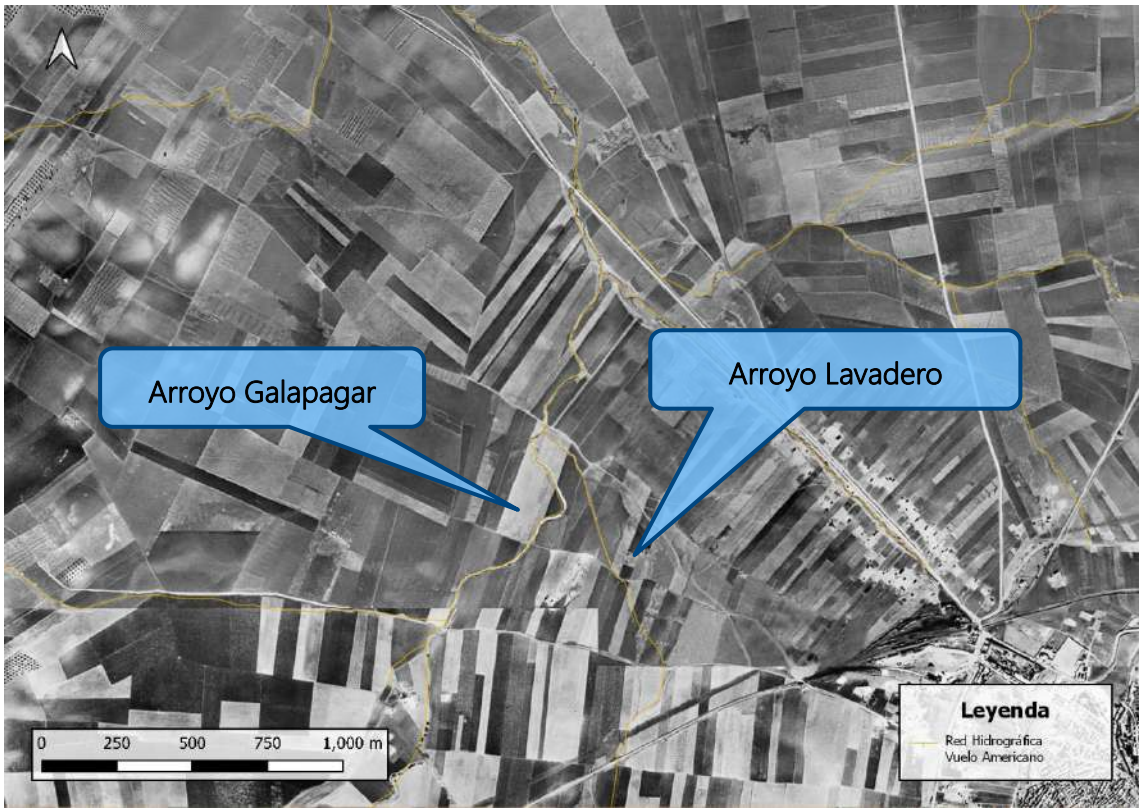


Imagen 9 – Cauces sobre ortofoto Vuelo Americano Serie B (1956-1957).

El trazado de los cauces en la imagen anterior no corresponde a la ninguna red hidrográfica de los organismos consultados, es solo una representación del trazado de los mismos para las fechas correspondientes a la ortofoto representada.

Adicionalmente, se ha consultado la ortofoto del PNOA correspondiente a 2016, fecha en la que se emite el expediente sancionador:

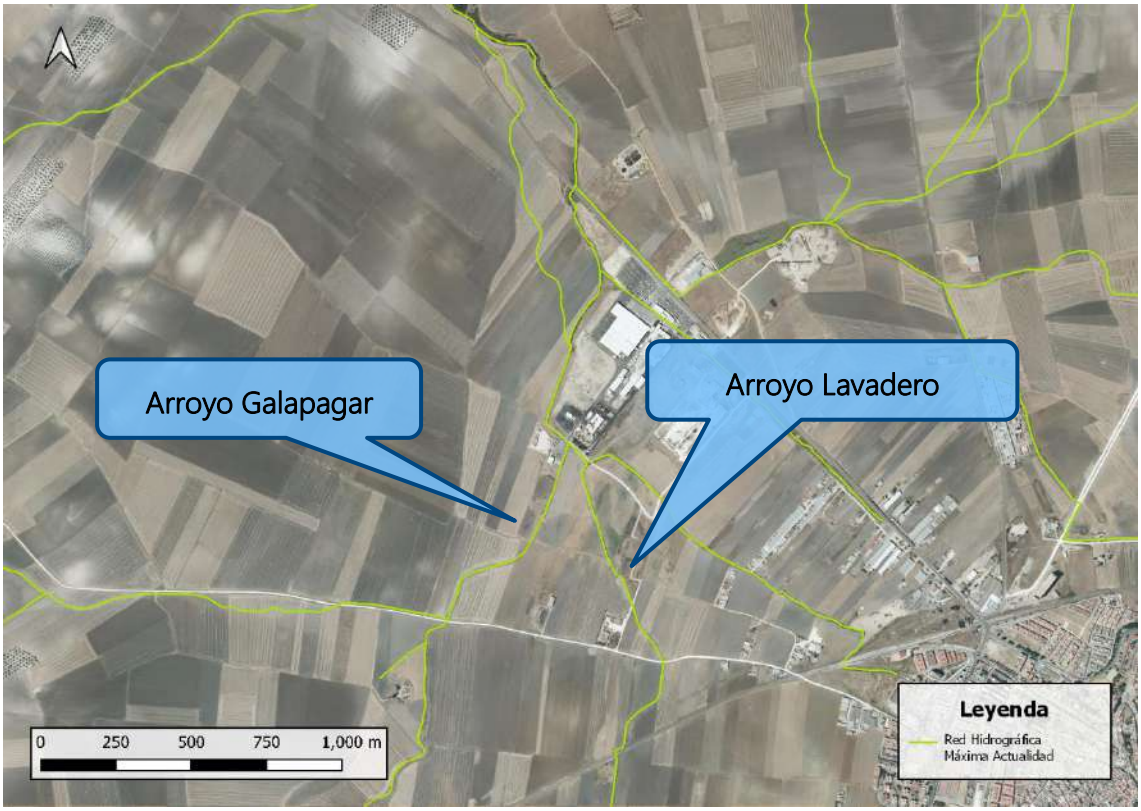


Imagen 10 – Cauces sobre ortofoto PNOA (2016).

El trazado de los cauces en la imagen anterior no corresponde a la ninguna red hidrográfica de los organismos consultados, es solo una representación del trazado actual de los mismos.

5. ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES HISTÓRICAS DEL TRAZADO

En el presente apartado se realiza un análisis de la evolución histórica del trazado de los cauces objeto de este informe mediante la consulta de cartografía y fotografía histórica.

En primer lugar, se observa como el Arroyo Lavadero mantiene el trazado que se muestra en la ortofoto histórica OLISTAT, entre los años 1997 y 1999. Durante este periodo de tiempo, las instalaciones a las que hace alusión el expediente sancionador no existían en el entorno.

En las imágenes a continuación se muestran los trazados del Arroyo Lavadero sobre la ortofoto histórica OLISTAT (1997-1999) y la ortofoto del PNOA de Máxima Actualidad. En cauce no presenta ninguna modificación de su trazado entre ambas.

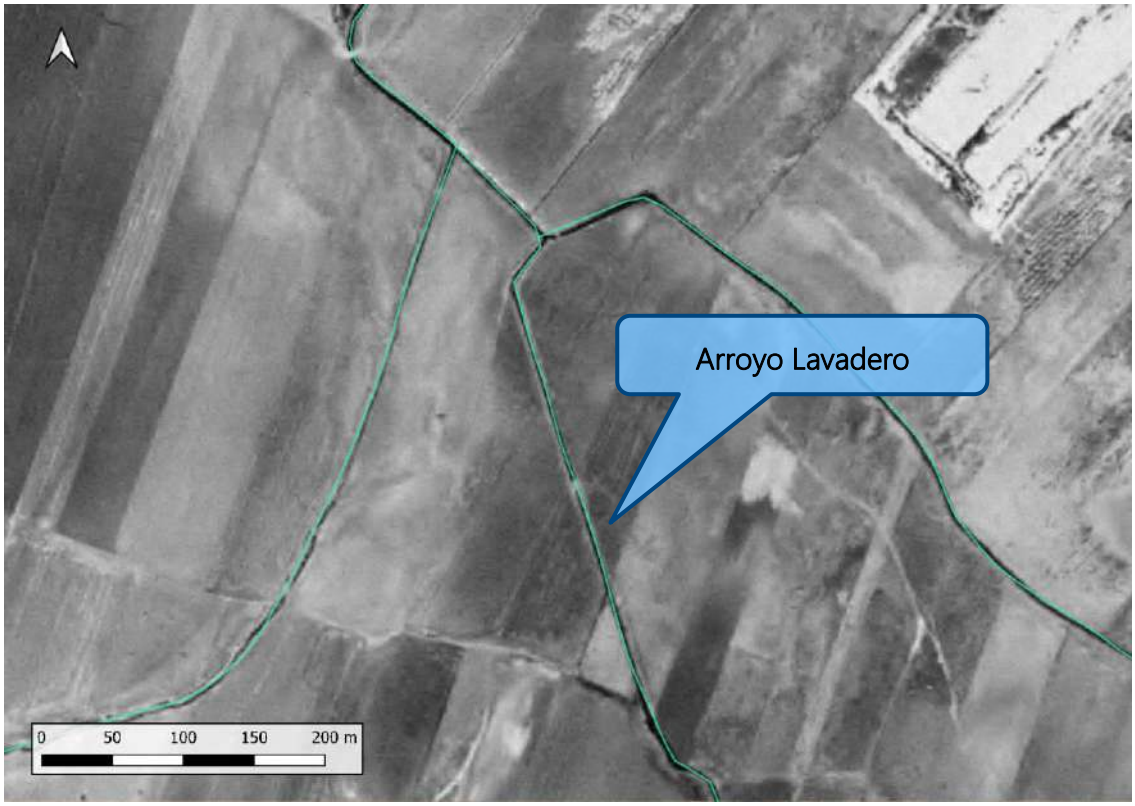


Imagen 11 – Red hidrográfica según CNIG sobre ortofoto OLISTAT (1997-1998).

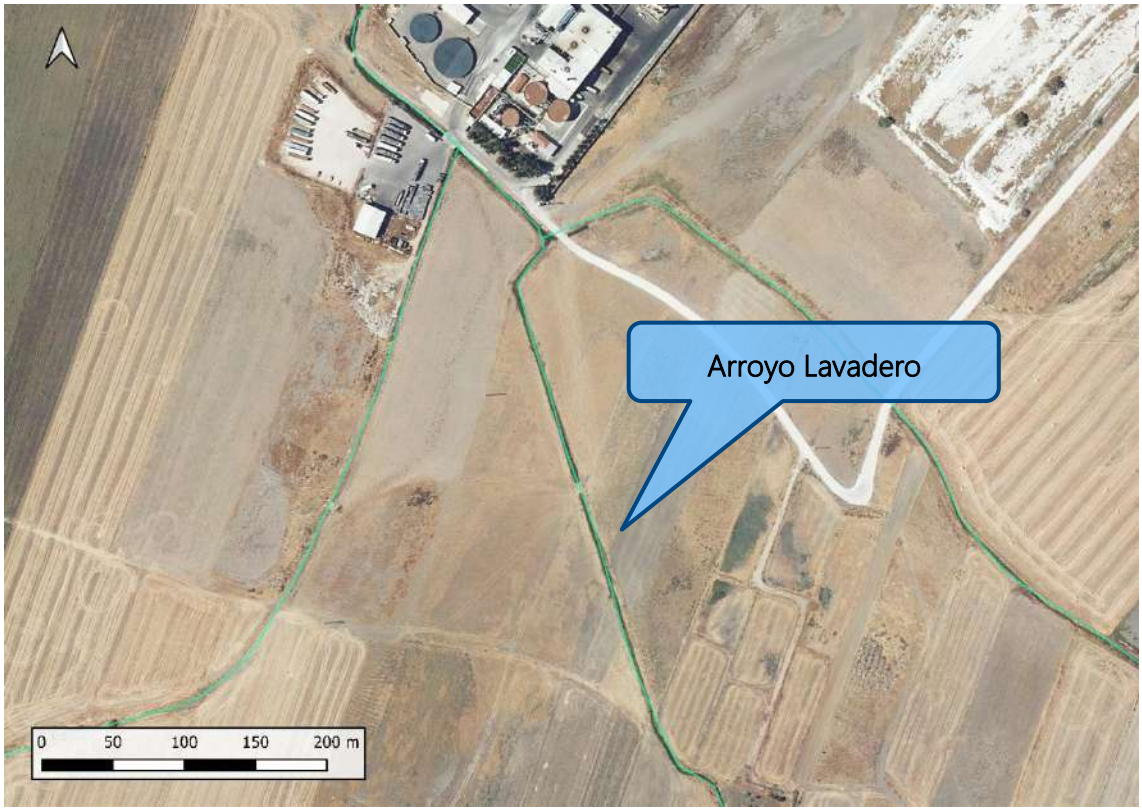


Imagen 12 – Cauces sobre ortofoto PNOA Máxima Actualidad.

Por lo tanto, se constata que no se ha producido ninguna variación del trazado del Arroyo Lavadero.

En cuanto al Arroyo Galapagar, se observa como a lo largo del tiempo, su trazado se ha ido antropizando, **modificándose su trazado a alineaciones ortogonales desnaturalizadas**. En las siguientes imágenes se muestra la zona que más variaciones ha sufrido, para diferentes hitos temporales (Hoja MNT50 de 1917, Trazado CHG – Vuelo Nacional 1981-1986, Trazado CNIG – OLISTAT 1997-1998, Trazado modificado – PNOA 2016):

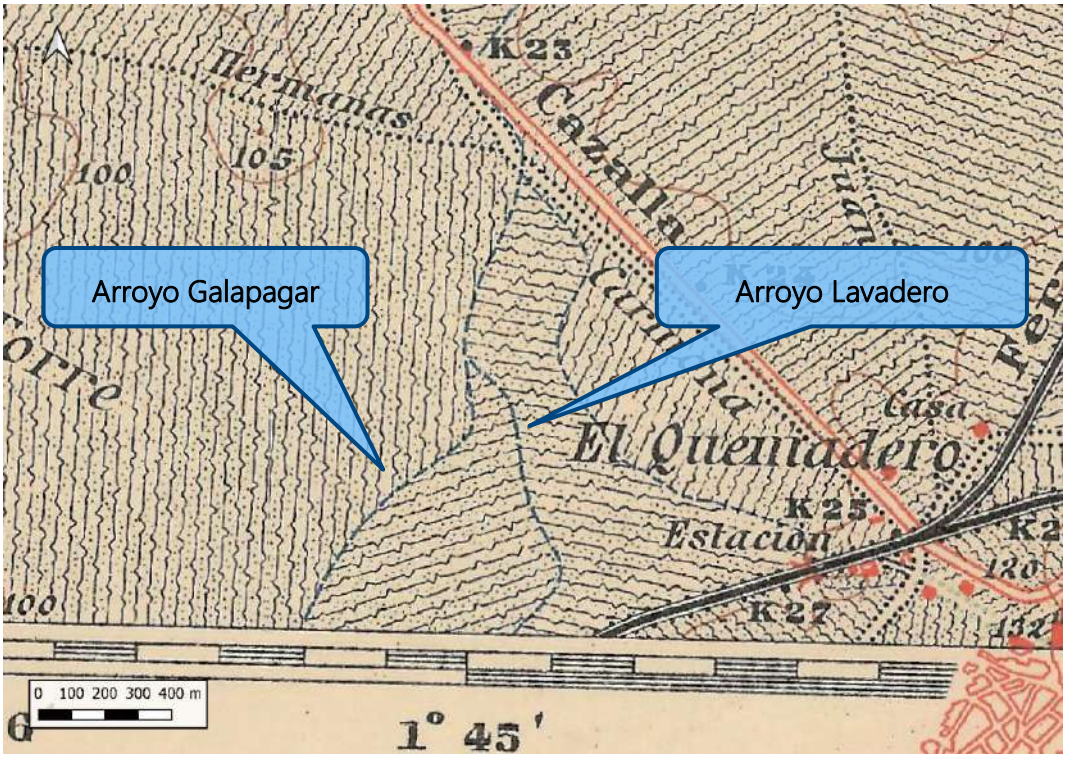


Imagen 13 – Arroyo Galapagar – Hoja MNT50 (1917).



Imagen 14 – Arroyo Galapagar – Vuelo Nacional (1981-1986).



Imagen 15 – Arroyo Galapagar – OLISTAT (1997-1998).



Imagen 16 – Arroyo Galapagar – PNOA (2013) – Situación previa al informe sancionador.



Imagen 17 – Entorno del tramo modificado del Arroyo Galapagar – PNOA (2016).

Como se observa en las imágenes anteriores, el trazado precedente a la situación actual es de 2013 y presenta dos tramos consecutivos con alineaciones con ángulos de aproximadamente 90 grados, eliminando un pequeño meandro del trazado original (aún se aprecia en la ortofoto OLISTAT 1997-1999), que dificulta el flujo del cauce y favorece su desbordamiento en su entorno. Para reducir las inundaciones derivadas del trazado antropomorfizado, se propone una recuperación del trazado del arroyo Galapagar asemejándolo a su trazado primitivo reflejado en la primera edición del 1:50.000 del año 1917.

Es de destacar que con fecha de 17 de diciembre de 2021 el Excmo. Ayuntamiento de Marchena aprueba El "***Proyecto de Actuación en suelo no urbanizable para la legalización de obras e instalaciones existentes y ampliación de las mismas incluidas en el matadero de pavos de PROCAVI S.L.***" que califica las actuaciones recogidas en dicho documento como de **Interés Público y Social**. En la imagen a continuación, se delimita la zona incluida en el Proyecto de Actuación.

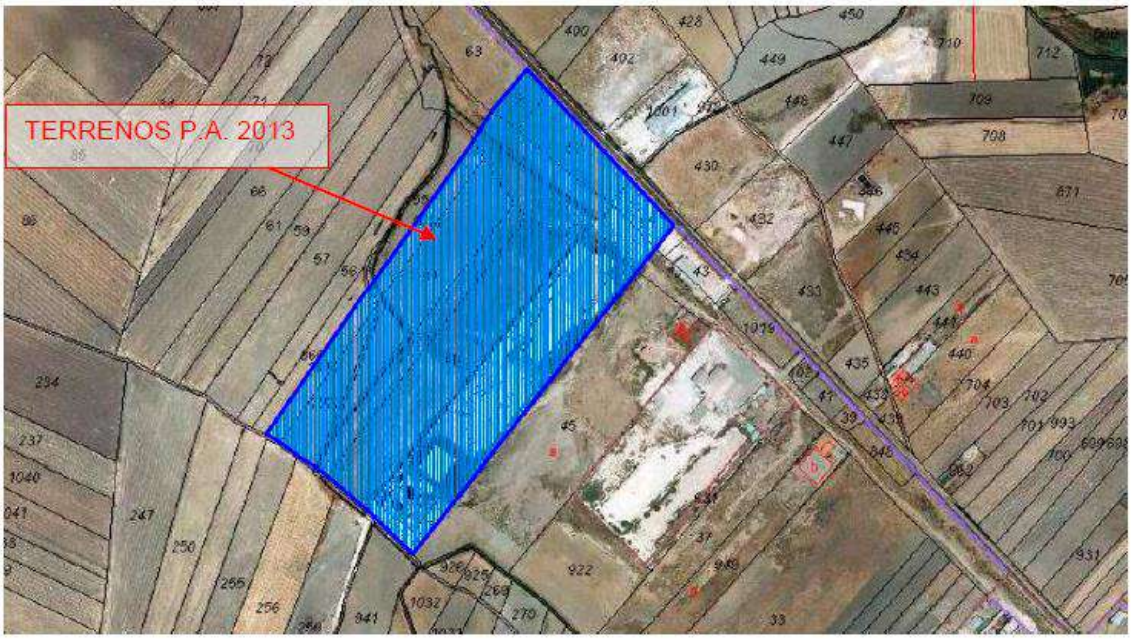


Imagen 18 – Zona incluida en el Proyecto de Actuación.

Esta recuperación del trazado busca reestablecer el trazado del Arroyo Galapagar en el tramo entre la confluencia con el Arroyo del Lavadero y la actual carretera A-380. En la cartografía de 1917, se aprecia un trazado rectilíneo en esta zona similar a lo que se observa en la ortofoto de máxima actualidad del PNOA. Desaparecen los giros cerrados buscando la tangente a estos a partir de la situación precedente. En las imágenes a continuación se muestra esta comparativa entre la cartografía de 1917 con el trazado primitivo y la ortofoto de máxima actualidad con el estado actual:

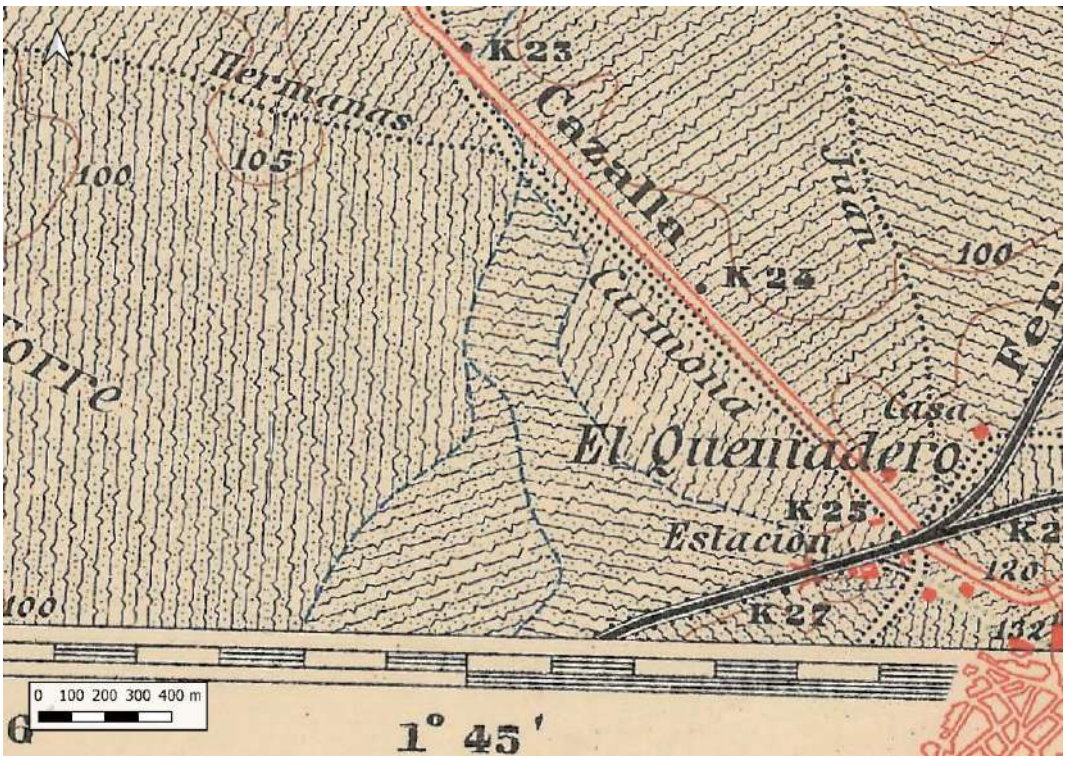


Imagen 19 – Arroyo Galapagar – Hoja MNT50 (1917).



Imagen 20 – Arroyo Galapagar – PNOA Máxima actualidad.

Adicionalmente, se ha realizado la consulta a la cartografía catastral disponible en la zona. En ella se recoge la parcela catastral con referencia 41060A031090100000XQ correspondiente al Arroyo Galapagar. Esta parcela identifica al cauce en su trazado actual, tal y como se muestra en la siguiente imagen:

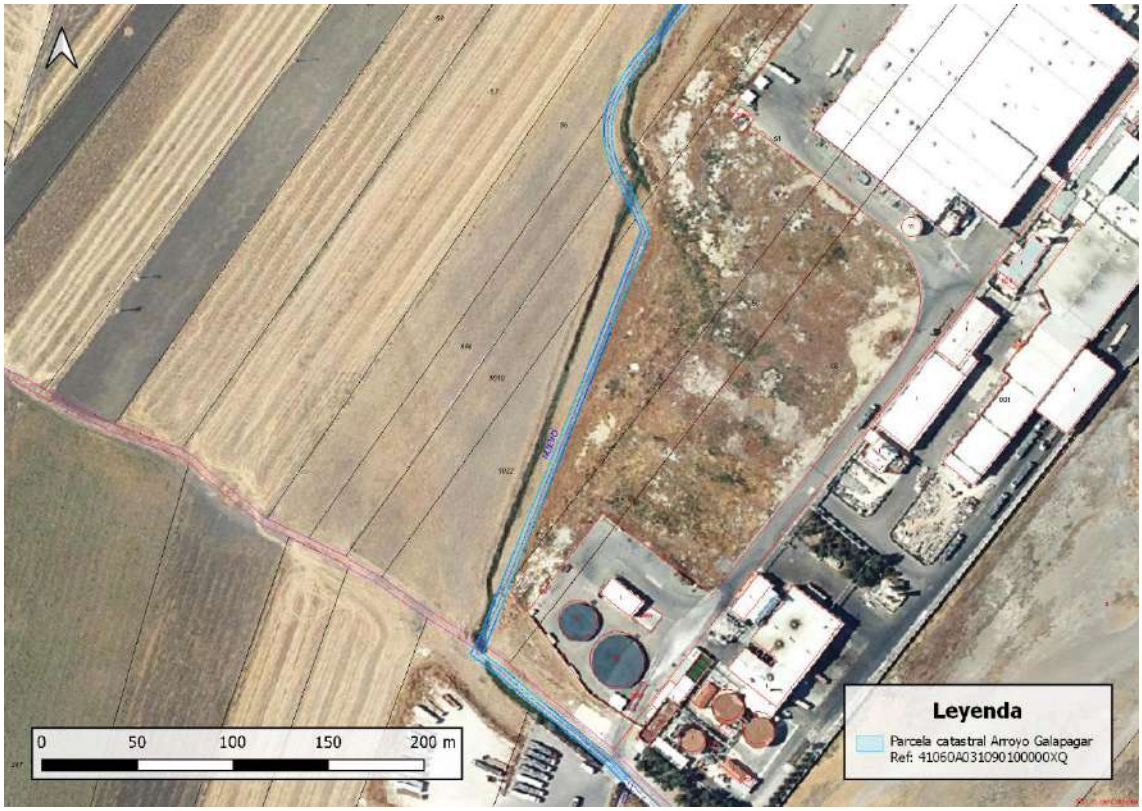


Imagen 21 – Parcela catastral del Arroyo Galapagar sobre PNOA Máxima Actualidad.

6. CONCLUSIONES

Ante lo expuesto en el presente informe, podemos concluir que:

- **El Arroyo Lavadero no ha sufrido ninguna modificación de su trazado respecto a la situación precedente y, por lo tanto, el hecho considerado en el expediente sancionador no es aplicable a dicho cauce**.
- **Tras el análisis de la variaciones históricas del trazado del arroyo Galapagar podemos constatar que el tramo situada aguas abajo de la confluencia con el arroyo lavadero ha sufrido una desnaturalización desde su cartografiado en la primera edición del 1:50.000 hasta 2013 consistiendo la última modificación del mismo en una recuperación de su trazado original mediante la eliminación de alineaciones prácticamente ortogonales.**
- **Es de destacar que las actuaciones desarrolladas en el entorno de dichos cauces se recogen en el "Proyecto de Actuación en suelo no urbanizable para la legalización de obras e instalaciones existentes y ampliación de las mismas incluidas en el matadero de pavos de PROCAVI S.L." el cual califica las actuaciones recogidas en dicho documento como de Interés Público y Social.**

Por lo tanto, se ruega se tenga en cuenta el análisis realizado en el presente informe para la resolución del expediente sancionador sin que sea necesario modificar la geometría actual del cauce.

Por lo tanto, se somete el informe a la autorización del Órgano de cuenca.

Y, para que así conste, se firma la presente a:

Sevilla, septiembre de 2022

El Ingeniero Autor del Proyecto:



Fdo.: Antonio Pablo Romero Gandullo

Ingeniero de Montes, Nº Col. 4.521

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Nº Col. 28.112

El Ingeniero Autor del Proyecto:



Fdo.: Rafael Ordóñez Pereira

Ingeniero de Montes, Nº Col. 4.748

Ingeniero Civil, Nº Col. 25.319

INFORME TÉCNICO RELATIVO A LA OCUPACIÓN DE ZONA DE POLICÍA DE LOS ARROYOS GALAPAGAR Y LAVADERO EN EL ENTORNO DE LAS INSTALACIONES PERTENECIANTES A PROCAVI S.L., EN EL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

Cliente:

Consultora:

Ingenieros autores del proyecto:

Antonio Pablo Romero Gandullo

Rafael Ordóñez Pereira

Fecha de redacción / Versión:

Octubre de 2022 / 00

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. ANTECEDENTES 3

3. OBJETO DEL INFORME TÉCNICO 4

4. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO 4

4.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO 5

4.2. ÁMBITO OROGRÁFICO 5

4.3. ÁMBITO HIDROGRÁFICO 6

4.3.1. Demarcación hidrográfica 6

4.3.2. Red hidrográfica 7

5. DELIMITACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, ZONA DE SERVIDUMBRE Y ZONA DE POLICIA DE LOS ARROYOS GALAPAGAR Y DEL LAVADERO 7

6. RESPUESTA AL EXPEDIENTE SANCIONADOR 244/15-SE (AP-165/15SE) 11

7. CONCLUSIONES 13

APÉNDICE Nº 1: *ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. MARCHENA (SEVILLA)* 14

1. INTRODUCCIÓN

CIVILE ICF redacta el presente informe técnico como respuesta al expediente sancionador emitido por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir con objeto de justificar la ocupación de la zona de policía de los arroyos Galapagar y Lavadero que discurren en el entorno de las instalaciones de **PROCAVI S.L.**, en el término municipal de Marchena (Sevilla).

2. ANTECEDENTES

Con fecha del 27 de septiembre de 2016 Confederación Hidrográfica del Guadalquivir emite resolución de expediente sancionador con referencia 244/15-SE (AP-165/15SE) en el que se imputan los siguientes hechos:

1. Ocupación del cauce del arroyo Galapagar mediante la construcción de un puente mediante dos tubos de hormigón y piedra, y una escollera de piedra donde se ha instalado una tubería de polietileno.
2. Ocupación de un arroyo innominado tributario del arroyo Galapagar, mediante dos tubos de hormigón, así como la explanación de terreno y construcción de un parking asfaltado, edificio de recepción, cafetería y muro perimetral de 270 metros, en zona de dominio público hidráulico, zona de servidumbre y zona de policía del citado cauce.
3. Ejecución de una explanada con movimiento de terreno y elevación del mismo, e instalación de un vallado perimetral, en zona de policía de la margen izquierda del arroyo Galapagar.
4. Ejecución de una explanada asfaltada, en una nave de estructura metálica y placas de hormigón, e instalación de un vallado, en zona de servidumbre del arroyo Galapagar y zona de policía del arroyo Galapagar y del arroyo Lavadero.
5. Modificación de los trazados originales de los arroyos Galapagar y Lavadero.
6. Instalación de un vallado perimetral de malla en zona de policía de ambas márgenes del arroyo Galapagar.

Con fecha de junio de 2019, se presentó el "*ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. MARCHENA (SEVILLA)*", en el que se estudiaba el citado cauce para un periodo de retorno de 500 años en dos situaciones distintas: la presencia de las instalaciones de PROCAVI y la ausencia de las mismas con el objeto de analizar las posibles afecciones en términos de inundabilidad que supondrían dichas instalaciones. Este estudio se incluye en el Apéndice 1 del documento. En las imágenes a continuación se muestran los Modelos Digitales del Terreno utilizados, el primero, sin la presencia de estas instalaciones y, el segundo, incluyendo las instalaciones de PROCAVI:

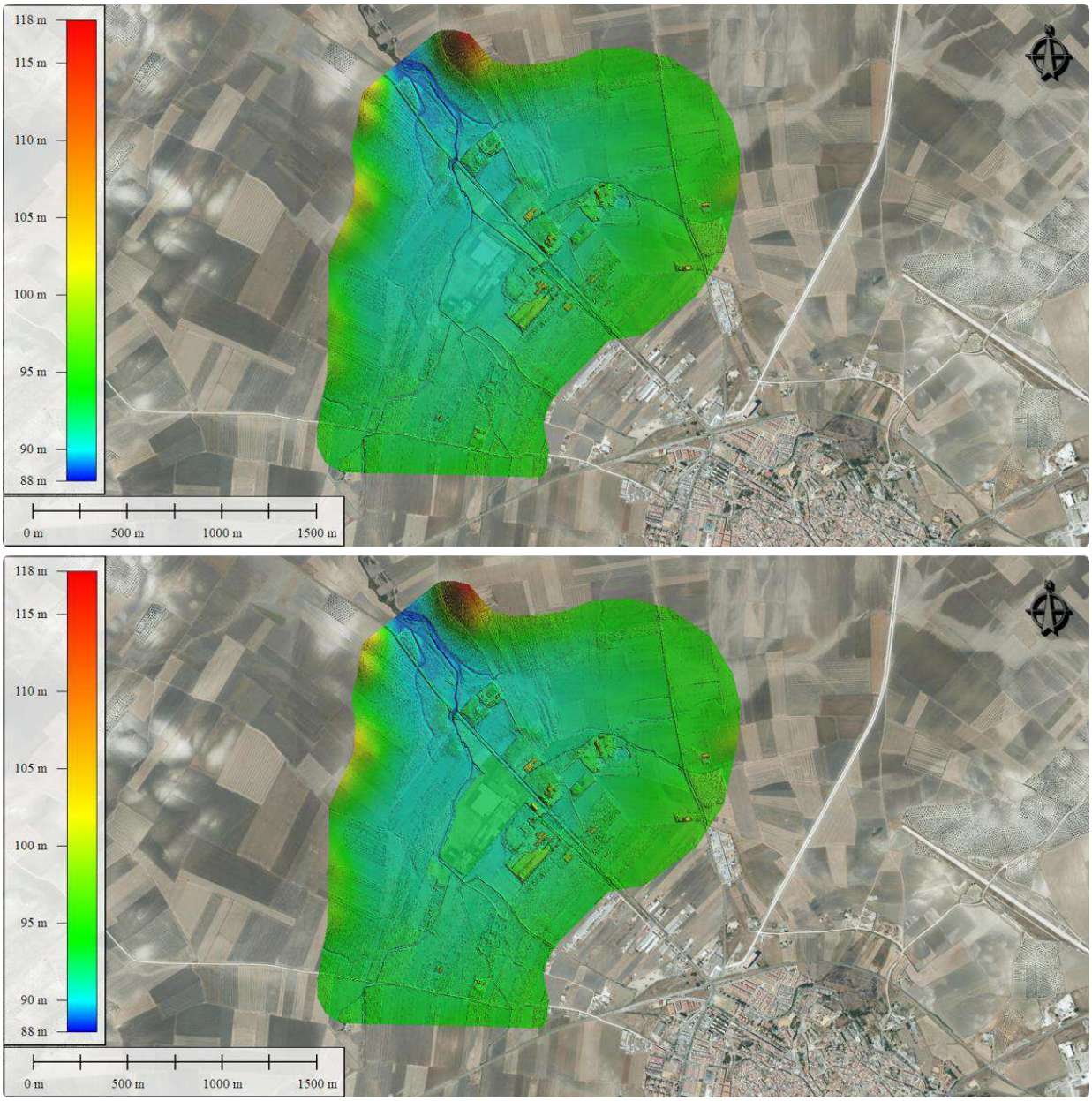


Imagen 1 – Modelos Digitales del Terreno para la situación sin las instalaciones (arriba) y con ellas (abajo).

3. OBJETO DEL INFORME TÉCNICO

El objetivo del presente informe es el de responder a los **HECHOS Nº3, 4 y 6** contenidos en el expediente sancionador del 27 de septiembre de 2016 justificando la ocupación de la zona de policía de los arroyos Galapagar y Lavadero.

Para ello, se ha consultado el "Estudio Hidrológico e Hidráulico del Arroyo Galapagar en las inmediaciones de las instalaciones de PROCAVI S.L., T.M. de Marchena (Sevilla)" realizado en junio de 2019. En este estudio se determina la influencia de las instalaciones mencionadas en los hechos imputados en el flujo del Arroyo Galapagar y del Arroyo del Lavadero.

4. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

A lo largo del presente apartado se describen las características fundamentales de la zona en la que se realiza el informe técnico.

4.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO

La zona de estudio se sitúa en el término municipal de Marchena (provincia de Sevilla).

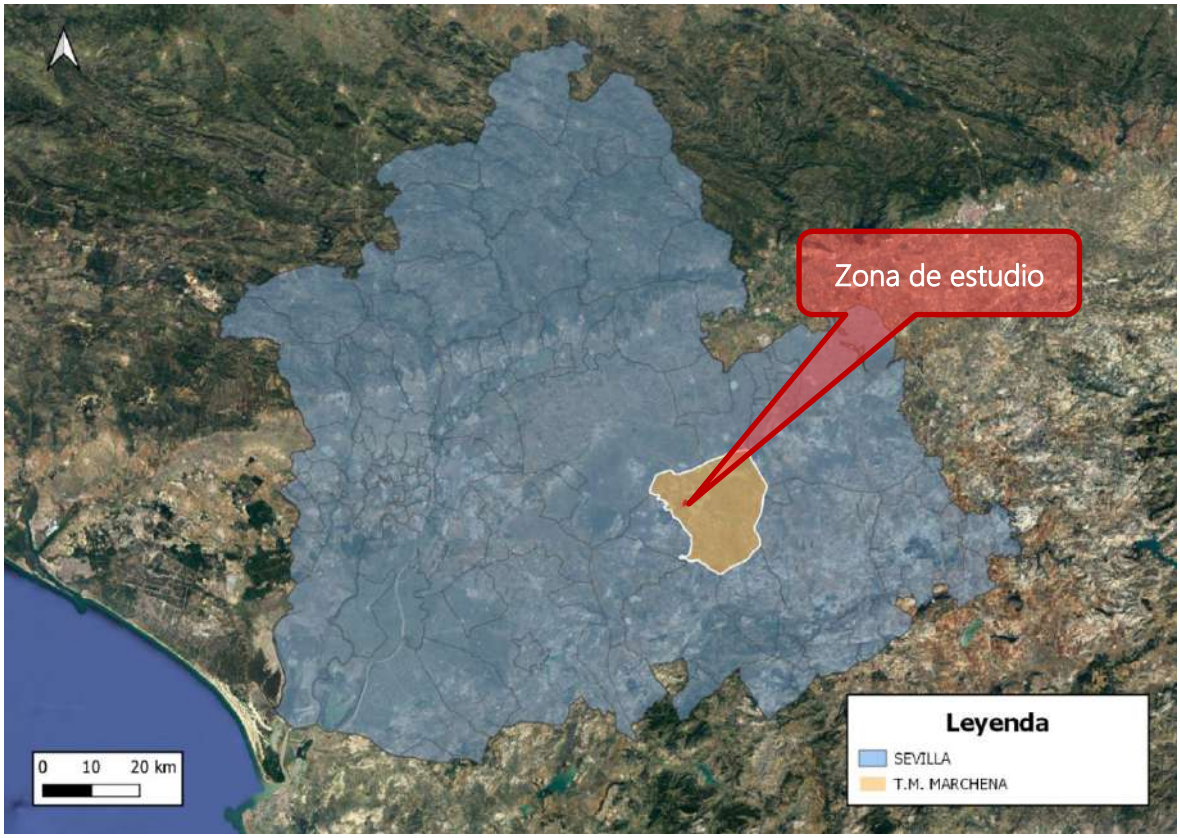


Imagen 2 – Situación de la zona de estudio dentro del término municipal de Marchena.

4.2. ÁMBITO OROGRÁFICO

La orografía de la zona de estudio se presenta poco escarpada y a menor altitud que el núcleo de población de Marchena, situado al sureste del área de estudio.

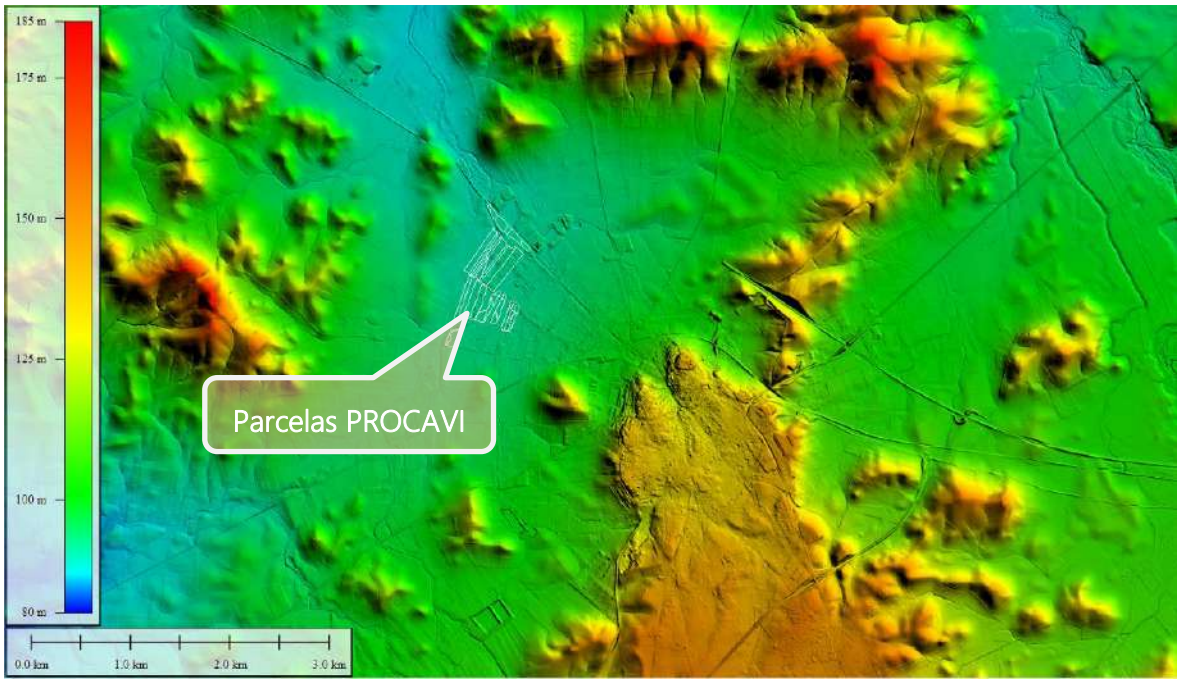


Imagen 3 – Ámbito orográfico de la zona de estudio (Fuente: MDT05 del CNIG).

4.3. ÁMBITO HIDROGRÁFICO

4.3.1. DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA

La zona de estudio se encuentra ubicada dentro de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.

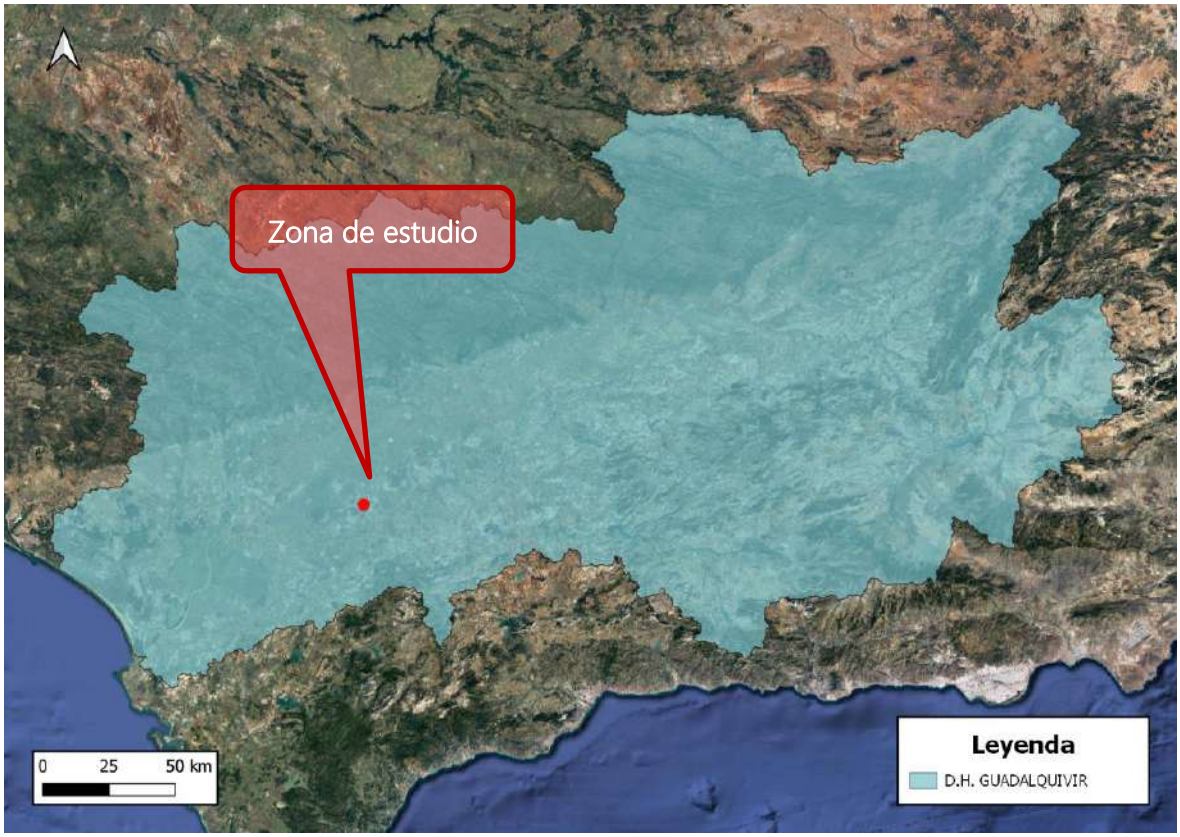


Imagen 4 – Localización del área de estudio respecto a la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.

4.3.2. RED HIDROGRÁFICA

Para definir la red hidrográfica de la zona de estudio, se ha consultado la información proporcionada por la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). Dicha red se encuentra en formato shapefile. Además, se ha añadido un cauce innominado identificado en el entorno de estudio, que no se encuentra recogido en la red hidrográfica de la REDIAM.

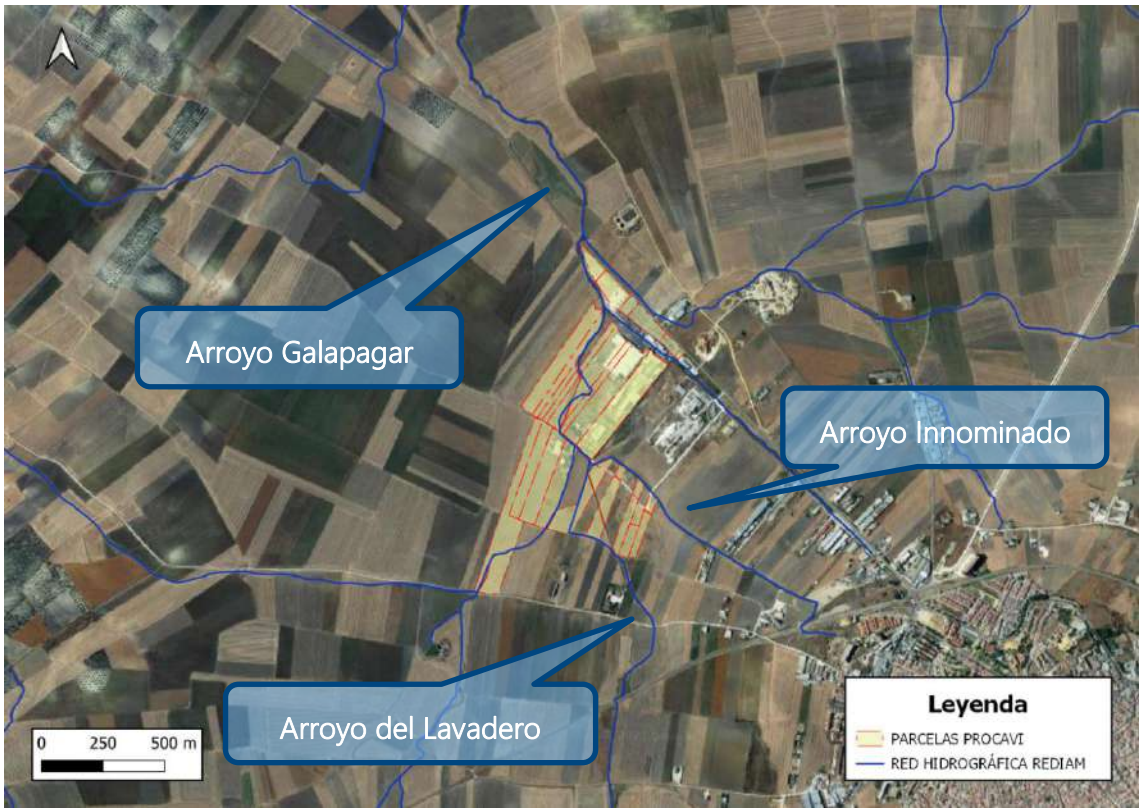


Imagen 5 – Red hidrográfica en la zona de estudio (Fuente: REDIAM).

En la zona de estudio se identifican el arroyo de Galapagar, el arroyo del Lavadero y el arroyo innominado. En el estudio hidrológico e hidráulico usado como referencia, se tienen en cuenta los hidrogramas de los tres cauces.

Para la delimitación del Dominio Público Hidráulico, Zona de Servidumbre y Zona de Policía, solo se han tenido en cuenta los cauces incluidos en el expediente sancionador: Arroyo de Galapagar y Arroyo del Lavadero.

5. DELIMITACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, ZONA DE SERVIDUMBRE Y ZONA DE POLICIA DE LOS ARROYOS GALAPAGAR Y DEL LAVADERO

La delimitación del Dominio Público Hidráulico (DPH) de los cauces se ha realizado atendiendo a las características geomorfológicas y ecológicas del entorno de los mismos, y teniendo en cuenta la información, fotográfica y cartográfica disponible, así como las referencias históricas y la delimitación catastral.

A partir del límite del Dominio Público Hidráulico, se ha generado la Zona de Servidumbre y la Zona de Policía mediante equidistancias a 5 y 100 m, respectivamente, del DPH. En base al criterio expuesto, se ha delimitado la zona de Dominio Público Hidráulico, la Zona de Servidumbre y la Zona de Policía, tal y como se muestra en la siguiente imagen:

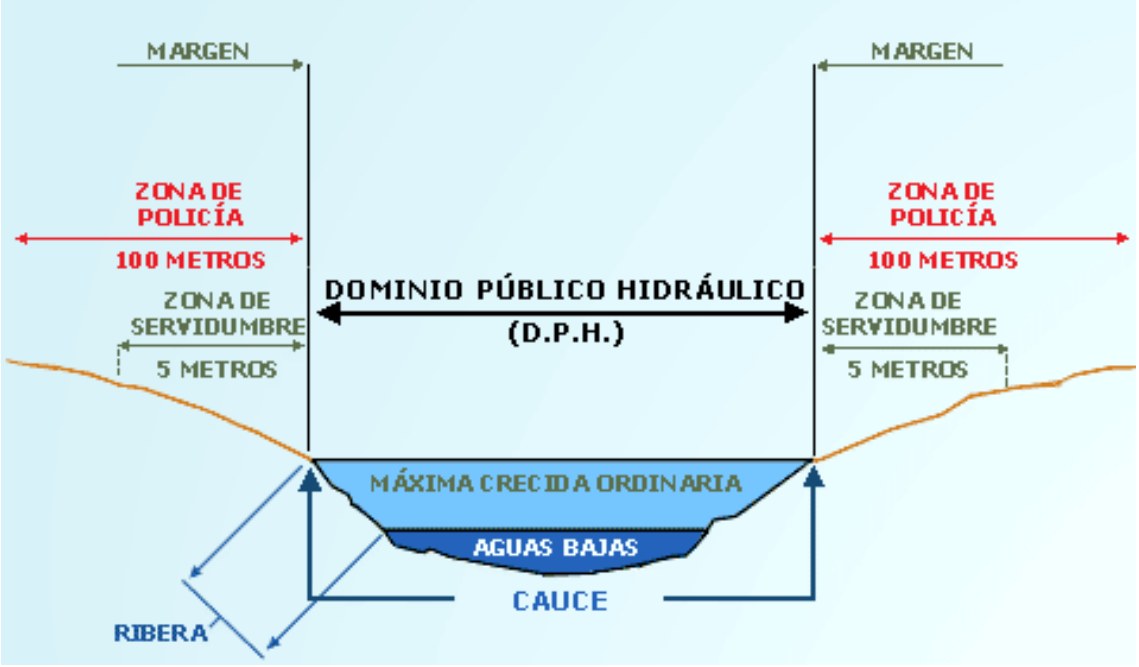


Imagen 6 – Criterio para la delimitación del Dominio Público Hidráulico, la Zona de Servidumbre y la Zona de Policía.

Se muestra a continuación la propuesta de delimitación del DPH:



Imagen 7 – Propuesta de Dominio Público Hidráulico (DPH).



Imagen 8 – Propuesta de Dominio Público Hidráulico (DPH). Detalle en las instalaciones de PROCAVI S.L..

A partir de ella se ha delimitado la Zona de Servidumbre (5 metros más amplia que este contorno) y la Zona de Policía (100 metros más amplia que este contorno). Como resultado, se obtienen los contornos que se adjuntan a continuación:



Imagen 9 – Zona de Servidumbre (ZS).



Imagen 10 – Zona de Servidumbre (ZS). Detalle en las instalaciones de PROCAVI S.L..



Imagen 11 – Zona de Policía (ZP).



Imagen 12 – Zona de Policía (ZP). Detalle en las instalaciones de PROCAVI S.L..

6. RESPUESTA AL EXPEDIENTE SANCIONADOR 244/15-SE (AP-165/15SE)

Los hechos a los que da respuesta este informe incluidos en el expediente sancionador 244/15-SE (AP-165/15SE) son los siguientes:

3. Ejecución de una explanada con movimiento de terreno y elevación del mismo, e instalación de un vallado perimetral, en zona de policía de la margen izquierda del arroyo Galapagar.

4. Ejecución de una explanada asfaltada, en una nave de estructura metálica y placas de hormigón, e instalación de un vallado, en zona de servidumbre del arroyo Galapagar y zona de policía del arroyo Galapagar y del arroyo Lavadero.

6. Instalación de un vallado perimetral de malla en zona de policía de ambas márgenes del arroyo Galapagar.

El "*ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. MARCHENA (SEVILLA)"* presentado en junio de 2019 concluye que **la implantación de las instalaciones de PROCAVI, en las que se incluyen las explanadas y construcciones referenciadas en el expediente sancionador, no suponen afecciones de entidad adicionales a las que tendrían lugar en la situación original** (antes de la implantación de las mencionadas instalaciones), siendo el incremento de calados y velocidades máximas, en términos medios, despreciables y el incremento de extensión de la mancha de inundación mínimo.

Adicionalmente, atendiendo a la delimitación realizada en el apartado anterior del Dominio Público Hidráulico, Zona de Servidumbre y Zona de Policía, **las explanadas y la nave de estructura metálica están situadas en fuera de la Zona de Servidumbre y dentro de la Zona de Policía**.

Por lo tanto, **las explanadas y la nave, aunque situadas dentro de la Zona de Policía de los cauces, no suponen una reducción significativa de la capacidad de desagüe de la zona como se constata en el citado Estudio Hidrológico e Hidráulico (incluido en el Apéndice Nº 1), por lo que no incumplen el *Articulo 9 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico* y no serían objeto de sanción.**

En relación a los vallados, atendiendo a las limitaciones de usos aplicables a nivel estatal definidas en *los Artículos 9 bis, 9 ter, 9 quáter y 4 bis* del *Reglamento de Dominio Público Hidráulico*, la zona de Dominio Público Hidráulico y la Zona de Servidumbre deberán quedar libres de cualquier tipo de instalación.

Actualmente, el vallado está situado dentro de la Zona de Servidumbre, es por ello que PROCAVI S.L. se compromete a dejar el Dominio Público Hidráulico y la Zona de Servidumbre libre de cualquier obstáculo, modificando las instalaciones existentes de forma que no se produzca ocupación de la mismas **retranqueando el vallado perimetral existente al borde exterior de la Zona de Servidumbre**.

Los vallados están realizados en malla metálica de simple torsión que no producen obstáculo al flujo, similares a los mostrados en la imagen a continuación:



Imagen 13 – Malla metálica de simple torsión similar a la utilizada en el cerramiento de las instalaciones.

De esta forma, la zona de Dominio Público Hidráulico y la Zona de Servidumbre quedaría libre de cualquier obstáculo atendiendo a los artículos mencionados del Reglamento de Dominio Público Hidráulico quedando el hecho imputado resuelto.

7. CONCLUSIONES

Ante lo expuesto en el presente informe, se concluye que:

- **Las explanaciones y la nave mencionadas en el expediente sancionador quedan situadas fuera de Zona de Servidumbre.**
- **Las explanaciones y la nave, situadas en Zona de Policía, no suponen una reducción significativa de la capacidad de desagüe de la zona tal y como se concluye en el estudio referenciado.**
- **El vallado situado en Zona de Servidumbre se retranqueará fuera de esta zona, situándose en Zona de Policía, sin que produzca obstáculo al flujo (malla de simple torsión).**

Por lo tanto, se considera que los hechos imputados a las explanaciones carecen de base al no haberse producido ocupación de Zona de Servidumbre y, estando situadas en Zona de Policía, no producen obstáculo al flujo y el imputado al vallado queda resuelto con el retranqueo planteado y se ruega se tenga en cuenta para la resolución del expediente sancionador.

Por lo tanto, se somete el informe a la autorización del Órgano de cuenca.

Y, para que así conste, se firma la presente a:

Sevilla, octubre de 2022

El Ingeniero Autor del Proyecto:



Fdo.: Antonio Pablo Romero Gandullo

Ingeniero de Montes, Nº Col. 4.521

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Nº Col. 28.112

El Ingeniero Autor del Proyecto:

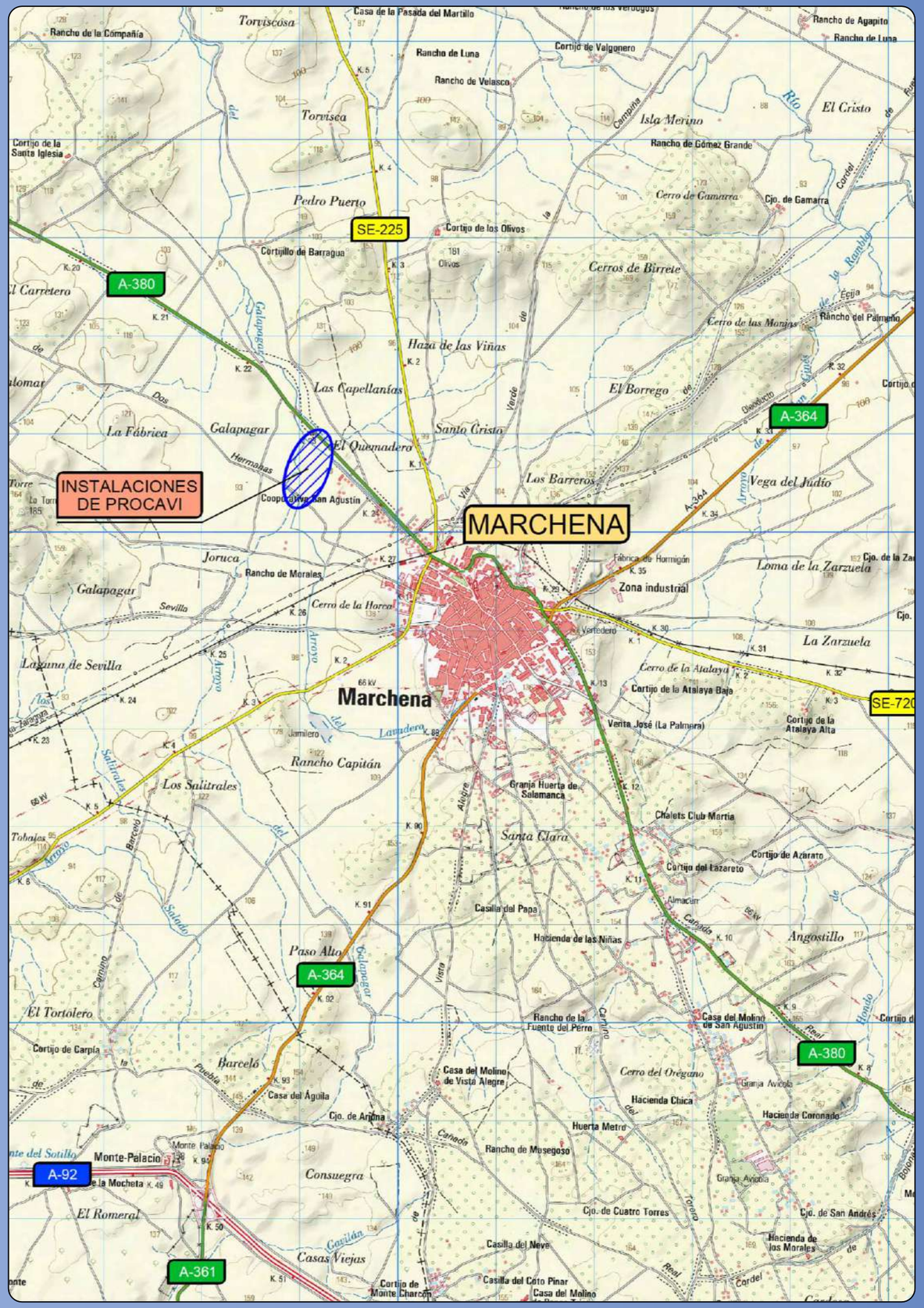


Fdo.: Rafael Ordóñez Pereira

Ingeniero de Montes, Nº Col. 4.748

Ingeniero Civil, Nº Col. 25.319

APÉNDICE Nº 1: *ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. MARCHENA (SEVILLA)*



CLIENTE:

Procavi

TÍTULO:

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

CONSULTORA:

civile

INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO:

ANTONIO PABLO ROMERO GANDULLO

Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

JAVIER MERINO CRESPÍN

Ingeniero Agrónomo. Nº Col. 2.382

Ingeniero Civil. Nº Col. 19.615

FECHA DE REDACCIÓN:	**JUNIO 2019**
VERSIÓN:	**1**

EJEMPLAR (Versión completa):	**I de I**
CAJA:	**I de I**
TOMO:	**I de I**

TOMO:	**DOCUMENTO:**
I	**ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO**

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

Cliente:

Procavi

Consultora:

civile

Ingenieros autores del proyecto:

Antonio Pablo Romero Gandullo

Javier Merino Crespín

Fecha de redacción / Versión:

Junio de 2019 / 01

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 3
2. OBJETO DEL ESTUDIO 3
3. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO 3
3.1. Ámbito de estudio 3
3.2. Climatología 3
3.3. Hidrografía 4
3.4. Infraestructuras hidráulicas 4
4. CÁLCULOS HIDROLÓGICOS 5
4.1. Cartografía empleada 5
4.2. Cuencas hidrológicas 5
4.3. Caracterización de la escorrentía 6
4.4. Análisis pluviométrico 6
4.4.1. Cálculo de la precipitación de diseño 6
4.4.2. Determinación de un hietograma de diseño 7
4.5. Cálculo de caudales e hidrogramas 8
4.5.1. Definición del hidrograma unitario 8
4.5.2. Hidrograma de salida 9
4.5.3. Análisis de caudales obtenidos 9
5. CÁLCULOS HIDRÁULICOS 10
5.1. Descripción y definición del modelo hidráulico bidimensional de HEC-RAS 10
5.1.1. Contorno de la simulación 11
5.1.2. Modelización del terreno 11
5.1.3. Modelización de la rugosidad 12
5.1.4. Modelización de infraestructuras hidráulicas 12
5.1.5. Condiciones del modelo 12
5.1.6. Parámetros de la simulación 13
5.2. Resultados obtenidos 14
5.2.1. Extensión de la mancha de inundación 14
5.2.2. Calados y velocidades 14
5.2.3. Comportamiento de las obras de drenaje de la carretera A-380 15
6. CONCLUSIONES 16
APÉNDICE Nº1: METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LA RUGOSIDAD 17
1. INTRODUCCIÓN 18
2. RUGOSIDAD EN LA LLANURA DE INUNDACIÓN 19
3. RUGOSIDAD DEL CAUCE 22
APÉNDICE Nº2: HIETOGRAMAS E HIDROGRAMAS DE CÁLCULO 26
HIETOGRAMAS DE DISEÑO PARA T = 500 AÑOS 27
Cuenca del arroyo Galapagar 27
Cuenca del arroyo del Lavadero 28
Cuenca del arroyo Innominado 30
HIDROGRAMAS DE DISEÑO PARA T = 500 AÑOS 32
Cuenca del arroyo Galapagar 32
Cuenca del arroyo del Lavadero 32
Cuenca del arroyo Innominado 33
APÉNDICE Nº3: PLANOS 35

1. ANTECEDENTES

CIVILE ICF redacta el presente *ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)* a petición de PROCAVI.

2. OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del presente estudio es el **análisis de las posibles afecciones** (en términos de inundabilidad) que supondrían las instalaciones de PROCAVI existentes en la zona de policía del arroyo Galapagar a los terrenos e infraestructuras adyacentes. Para ello, se analiza la **avenida de 500 años de período de retorno** del mencionado arroyo, así como de los afluentes del mismo en la zona de estudio, para **dos situaciones distintas: la presencia de las instalaciones de PROCAVI, y la ausencia de las mismas**. Con los resultados hidráulicos de ambas situaciones, se procede al análisis de los parámetros representativos de la avenida con objeto de determinar las afecciones en la zona.

3. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

A lo largo del presente apartado se describen las características fundamentales de la zona en la que se realiza el estudio, incidiendo en la localización de la misma, la climatología, los elementos hidrográficos, y las infraestructuras hidráulicas existentes en el entorno.

3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

La zona de estudio se sitúa en el **Término Municipal de Marchena**, al noroeste del núcleo de población del mismo nombre, tal y como se muestra en la Imagen 1.

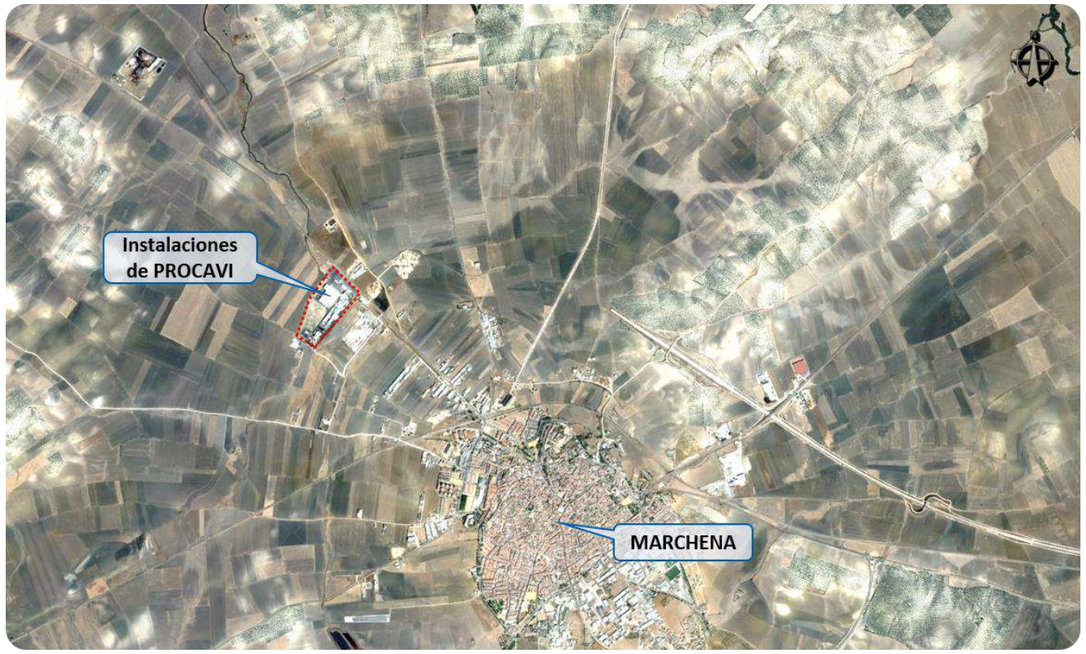


Imagen 1 – Localización de la zona de estudio.

La zona se ubica a 2,5 km al **noroeste de la localidad de Marchena** (provincia de Sevilla), municipio que posee una población de 19.691 habitantes (dato del año 2017). Se trata de una zona donde tradicionalmente han predominado las actividades dedicadas a la agricultura, apareciendo hace unas décadas importantes industrias dedicadas a la transformación agroalimentaria y de productos ganaderos; en este sentido destacan las instalaciones de PROCAVI, donde se realiza la matanza y el envasado de carne de pavo, sobre las cuales se centra el presente estudio (ver Imagen 2).

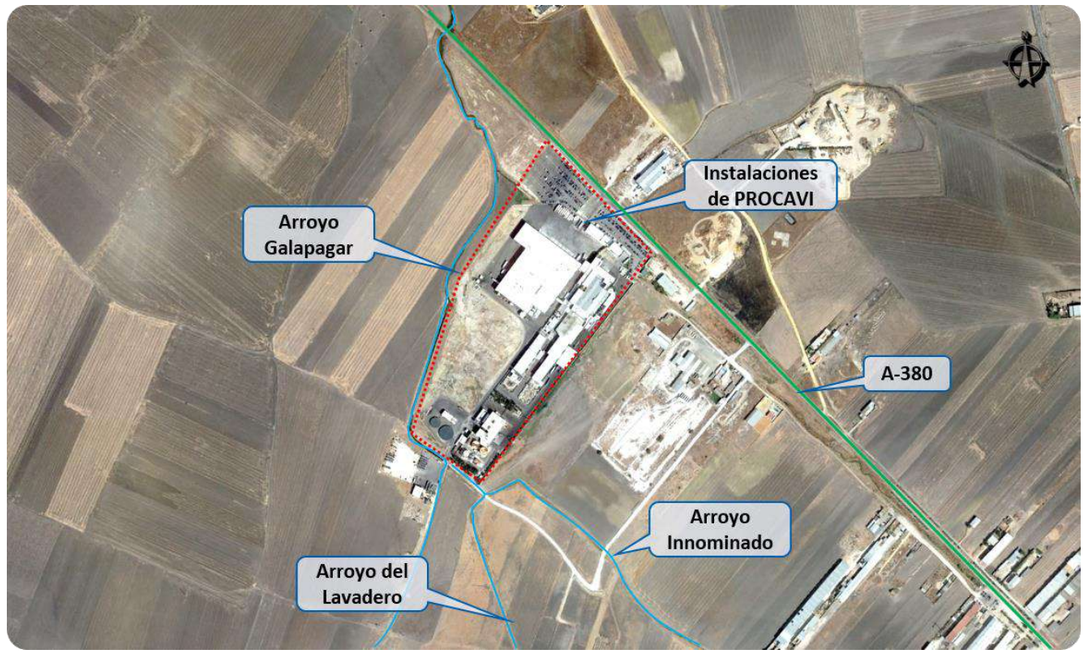


Imagen 2 – Principales elementos cercanos al emplazamiento.

La principal carretera que aparece en el entorno es la **A-380**, de La Puebla de Cazalla a Carmona por Marchena, considerada como **Carretera Paisajística de las Campiñas de Sevilla**.

3.2. CLIMATOLOGÍA

Desde el punto de vista de la climatología, la provincia de Sevilla se caracteriza por un período invernal lluvioso y un período estival seco que, según la clasificación climática de Papadakis, se puede encuadrar dentro del tipo **Mediterráneo Subtropical** (ver Imagen 3).

Esta caracterización se ha realizado a partir de los datos proporcionados por el Sistema de Información Geográfico de Datos Agrarios (SIGA), perteneciente al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente; en concreto, se ha utilizado la estación meteorológica **"Marchena 'S.E.A.'" (clave 5682A)**, la cual se ubica en la propia localidad de Marchena.

En base a los datos recogidos por la estación expuesta, se deduce que **la precipitación media anual en la zona es de 535 mm, mientras que la temperatura media anual es de 17,7ºC**. El mes más lluvioso es noviembre, con una precipitación media de 168 mm, siendo el mes más seco julio, con una media prácticamente nula; en cuanto a temperatura, los meses más calurosos son julio y agosto, con una temperatura media de 26,7ºC, mientras que el mes más frío es enero, con una media de 9,9ºC. Los datos mensuales medios tanto de precipitación como de temperatura se muestran en el climograma de la Imagen 4.



Imagen 3 – Clasificación climática de Papadakis en la zona de estudio.

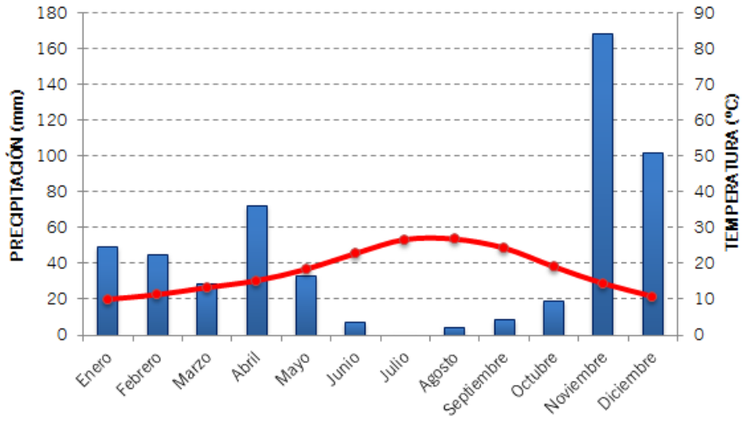


Imagen 4 – Climograma de la zona.

En el climograma anterior se puede observar que **el período seco va de los meses de junio a octubre**, ambos incluidos (según el criterio de Gaussen, un mes seco o árido es aquel en el que la precipitación media es menor al doble de la temperatura media; en el climograma, esto se puede ver fácilmente observando en qué meses la precipitación queda por debajo de la curva de temperatura).

3.3. HIDROGRAFÍA

El entorno estudiado se encuentra en plena **confluencia de tres cauces**: el arroyo del Galapagar, el arroyo del Lavadero, y un arroyo innominado procedente de la localidad de Marchena.

El principal cauce de la zona es el **arroyo del Galapagar**, afluente del río Corbones por su margen izquierda. A su paso por el emplazamiento de las actuaciones que se estudian en el presente documento, el arroyo se corresponde con un tramo de cabecera, con una cuenca de drenaje de 21,52 km^2.

El **arroyo del Lavadero** se configura como un afluente del arroyo del Galapagar por su margen derecha. Es un cauce que nace en el sur de Marchena, desviándose hacia el oeste para incorporarse al arroyo del Galapagar en la zona de estudio. Posee una cuenca de drenaje de 6,77 km^2, dentro de la que se incluye la parte situada al suroeste del municipio de Marchena.

Finalmente, aparece un **arroyo innominado** que nace en la propia localidad de Marchena, el cual drena parte del núcleo urbano, y que desemboca en la margen derecha del arroyo del Lavadero, pocos metros antes de la incorporación de este último al arroyo del Galapagar. La cuenca de drenaje de este arroyo innominado posee 2,94 km^2, correspondiéndose con gran parte del drenaje natural del núcleo urbano de Marchena.

Así, en global, la cuenca que drena sus aguas a través de la zona de estudio es de unos 31,23 km^2.

Como resumen a lo expuesto anteriormente, se remite a la Imagen 5, donde se muestran los distintos arroyos y sus cuencas de drenaje.

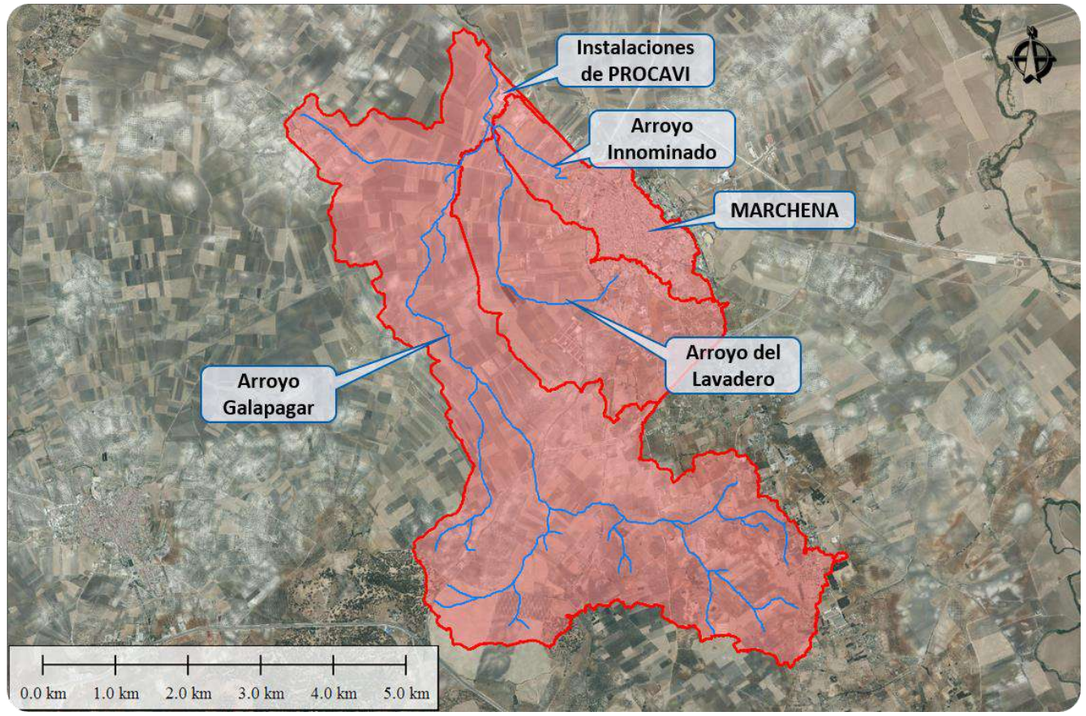


Imagen 5 – Cauces del entorno y cuencas de drenaje asociadas.

En todos los casos se trata de cauces fuertemente presionados por las actividades agrícolas adyacentes, con multitud de obras de paso por los diferentes caminos de la zona, y con abundante vegetación en el lecho del cauce, aspectos que reducen su capacidad natural de drenaje.

3.4. INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

Como se ha mencionado anteriormente, la zona de estudio posee multitud de obras de paso hidráulicas situadas sobre los diferentes arroyos para dar paso a las carreteras y caminos que discurren sobre ellos. Sin embargo, de cara a la modelización hidráulica, la mayoría de estas obras de drenaje no serán de importancia, especialmente las correspondientes a tubos semienterrados para pasos superiores de caminos (ejecutadas más por motivos de utilidad para los usuarios de las parcelas que para el propio desagüe de los caudales de los cauces).

A tal efecto, de cara a la modelización hidráulica se tendrán en cuenta únicamente las obras de drenaje de mayor entidad, que son las mostradas en la Imagen 6 (situadas sobre la carretera A-380).

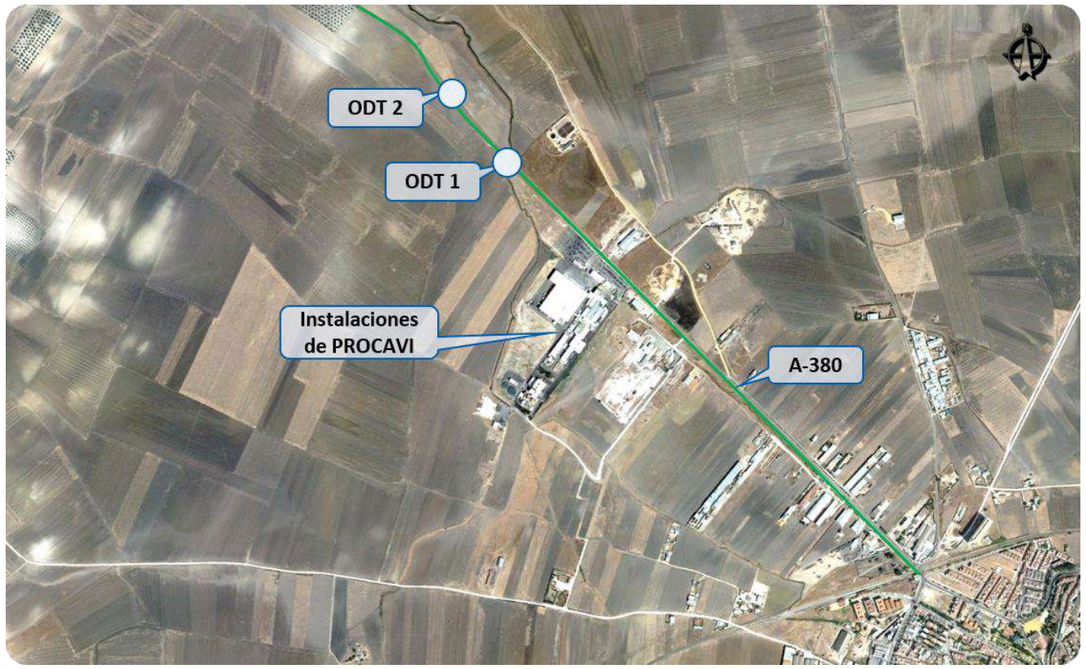


Imagen 6 – Situación de las obras de drenaje existentes en la zona de estudio.

Las características de las obras de drenaje expuestas se detallan en la Tabla 1.

ID	CAUCE	CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES	IMAGEN
ODT 1	Galapagar	4 vanos de fábrica con recubrimiento de hormigón Anchura = 2,50 m Altura = 1,60 m Longitud = 12 m Tierra acumulada en el fondo	
ODT 2	Vaguada anexa al Galapagar	3 tubos de hormigón Diámetro tubo 1 = 1,00 m Diámetro tubo 2 = 0,80 m Diámetro tubo 3 = 1,50 m Longitud = 12 m	

Tabla 1 – Características de las obras de drenaje existentes en la zona de estudio que serán modelizadas.

4. CÁLCULOS HIDROLÓGICOS

El estudio hidrológico determina los caudales de avenida que se producen como consecuencia de la generación de un evento tormentoso de carácter extremo en la cuenca de aportación. Conceptualmente, la caracterización hidrológica se compone de dos procesos: la determinación del régimen de precipitaciones extremas, y el proceso de formación de escorrentía.

El estudio de las precipitaciones extremas aborda dos cuestiones fundamentales: por un lado, se define cuál es la cantidad máxima de precipitación en función de la probabilidad de ocurrencia y, por otro lado, se estima cual va a ser la distribución temporal a lo largo de la duración del evento tormentoso. En resumen, el estudio de precipitaciones responde a cuánta lluvia cae y como se reparte en el tiempo.

El proceso de formación de la escorrentía dependerá de las características geométricas de la cuenca y de la cobertura de la misma, es decir, de los usos del suelo presentes en su extensión.

A lo largo del presente apartado se detallan las características, las metodologías y los resultados obtenidos de las diferentes partes del estudio hidrológico realizado.

4.1. CARTOGRAFÍA EMPLEADA

Las fuentes de datos empleadas para la obtención de la cartografía de este estudio han sido los ficheros LiDAR y el modelo digital del terreno disponibles en el Centro de Descarga del Centro Nacional de Información Geográfica del Instituto Geográfico Nacional del Ministerio de Fomento del Gobierno de España.



Los ficheros LiDAR son ficheros digitales con información altimétrica de la nube de puntos LiDAR, distribuidos en ficheros de 2x2 km de extensión. El formato de descarga es un archivo LAZ (formato de compresión de ficheros LAS). Las nubes de puntos han sido capturadas mediante vuelos con sensor LiDAR con una densidad de 0,5 puntos/m^2, y posteriormente clasificadas de manera automática y coloreadas mediante RGB obtenido a partir de ortofotos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) con tamaño de pixel de 25 o 50 cm. Sistema geodésico de referencia ETRS89 en la Península, Islas Baleares, Ceuta y Melilla, y REGCAN95 en las Islas Canarias (ambos sistemas compatibles con WGS84) y proyección UTM en el huso correspondiente a cada fichero. Alturas ortométricas.

Por otro lado, el modelo digital del terreno disponible se trata de un modelo con paso de malla de 5 m, con la misma distribución de hojas que el MTN50. Formato de archivo ASCII matriz ESRI (asc). Sistema geodésico de referencia ETRS89 (en Canarias REGCAN95, compatible con ETRS89) y proyección UTM en el huso correspondiente a cada hoja. En Canarias el huso UTM es el 28. Según la hoja de que se trate, el MDT05 se ha obtenido de una de las dos siguientes formas: por estereocorrelación automática de vuelos fotogramétricos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) con resolución de 25 a 50 cm/píxel, revisada e interpolada con líneas de ruptura donde fuera viable, o bien por interpolación a partir la clase terreno de vuelos LiDAR del PNOA.

4.2. CUENCAS HIDROLÓGICAS

Como se ha visto anteriormente, la hidrología de la zona de estudio queda marcada por las cuencas de tres arroyos:

- El arroyo del Galapagar, principal curso de agua del entorno.
- El arroyo del Lavadero, afluente del anterior.

- Un arroyo innominado afluente del arroyo del Lavadero.

A tal efecto, de cara a la modelización hidrológica que permite la obtención del régimen de caudales, se han considerado las cuencas de aportación de dichos arroyos (mostradas anteriormente en la Imagen 5), junto con los con los puntos de control (o puntos de desagüe) que se muestran en la Imagen 7.

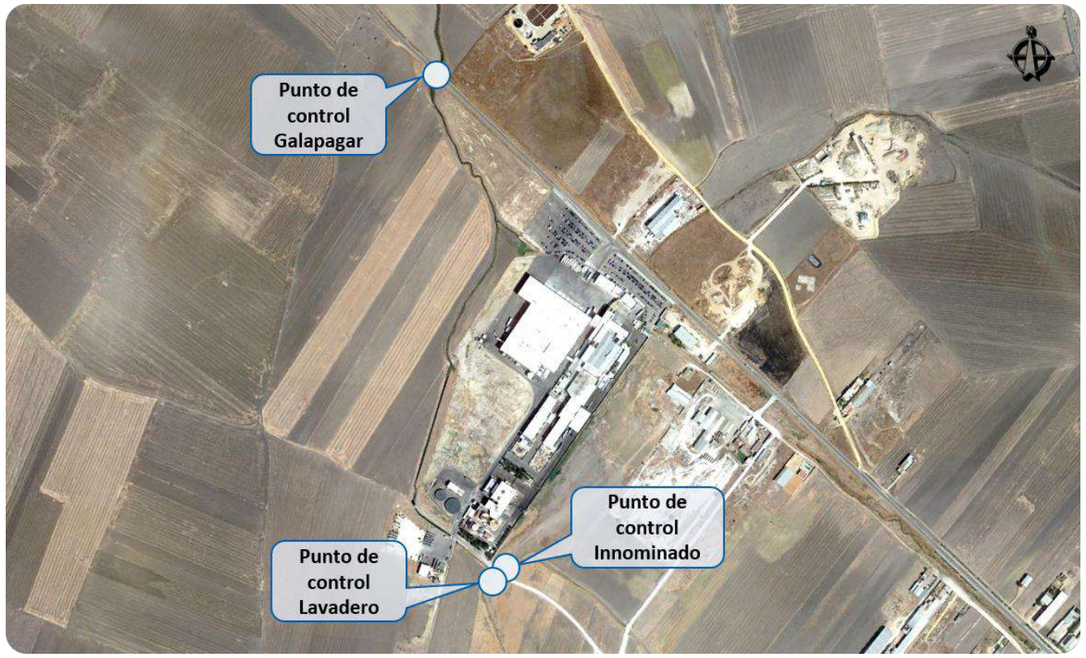


Imagen 7 – Puntos de control (o desagüe) considerados para las cuencas estudiadas.

Las características morfológicas de cada cuenca se muestran en la Tabla 2.

CUENCA	A (km²)	$Z_{MÁX}$ (m)	$Z_{MÍN}$ (m)	L (m)
Galapagar	21,52	170	90,5	12.185
Lavadero	6,77	152	91,6	6.377
Innominado	2,94	143	91,9	4.517

Tabla 2 – Características morfológicas de las cuencas consideradas en el estudio hidrológico.

4.3. CARACTERIZACIÓN DE LA ESCORRENTÍA

La metodología seguida para el cálculo del número de curva está basada en la utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG), los cuales permiten trabajar con datos de muy diversa índole que se den en una misma localización geográfica. La generación de mapas a escala regional del número de curva se realiza mediante la aplicación de tablas de reclasificación y operaciones de superposición de las distintas capas de información de las que depende.

La escorrentía se caracteriza, generalmente, a partir del umbral de escorrentía o a partir del número de curva, parámetros que se relacionan según las siguientes expresiones:

$$P_0 = \frac{5000}{CN} - 50 \rightarrow CN = \frac{5000}{P_0 + 50}$$

Para la obtención del parámetro característico de escorrentía, se ha consultado la **cobertura ráster de umbral de escorrentía de la aplicación CAUMAX**, realizada en mayo de 2014 por el CEDEX. La metodología seguida para obtener el valor medio en cada una de las cuencas del estudio consiste en:

1) Recorte de la capa ráster completa dentro de los límites de la cuenca hidrográfica que drena a través de la zona de estudio.
2) Tratamiento estadístico del recorte resultante para la obtención de un valor medio en toda la superficie de la cuenca.

El valor medio del **Número de Curva (*CN*)** obtenido para cada una de las cuencas que afectan a la zona de estudio, en condiciones medias de humedad, se muestra en la Tabla 3.

CUENCA	P_0 (mm)	CN
Galapagar	14,65	77,34
Lavadero	13,20	79,11
Innominado	7,21	87,40

Tabla 3 – Número de curva medio en las cuencas hidrológicas del estudio.

4.4. ANÁLISIS PLUVIOMÉTRICO

4.4.1. CÁLCULO DE LA PRECIPITACIÓN DE DISEÑO

El cálculo de la precipitación de diseño se ha realizado mediante la **consulta de la cobertura ráster de precipitación máxima diaria de la aplicación CAUMAX**, realizada en Mayo de 2014 por el CEDEX. CAUMAX es una aplicación oficial del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (actualmente Ministerio para la Transición Ecológica), desarrollada dentro del ámbito del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables por el CEDEX, siendo la herramienta de referencia oficial para cálculos hidrológicos.

La metodología seguida para obtener el valor medio en la cuenca hidrográfica de estudio ha sido la siguiente:

1) Recorte de la capa ráster completa dentro de los límites de la cuenca hidrográfica que drena a través de la zona de estudio.
2) Tratamiento estadístico del recorte resultante para la obtención de un valor medio en toda la superficie de la cuenca.

De esta forma, se han obtenido los resultados que se muestran en la Tabla 4.

CUENCA	$P_{d,500}$ (mm)
Galapagar	141,49
Lavadero	138,33
Innominado	138,02

Tabla 4 – Valores medios de precipitación máxima diaria en cada cuenca de estudio.

4.4.1.1. Reducción areal de la precipitación

La mayor parte de los trabajos hidrológicos requieren la estimación de la lluvia sobre una determinada área, que evidentemente será igual o menor que el correspondiente valor puntual calculado, debido al efecto de la no simultaneidad.

La obtención de valores areales suele efectuarse mediante el uso de un factor reductor por el que se multiplican los valores puntuales previamente estimados. En España se emplea la expresión propuesta por Témez, en la que el factor reductor K_A es igual a:

$$K_A = 1 - \frac{Log(A)}{15} \qquad si\ A > 1\ km^2$$

$$K_A = 1 \qquad si\ A < 1\ km^2$$

Siendo A el área de la cuenca en km^2.

De esta forma, los valores de la precipitación de diseño corregidos arealmente son los mostrados en la Tabla 5.

CUENCA	$P_{d,500}$ (mm)	K_A	$P_{dc,500}$ (mm)
Galapagar	141,49	0,91	128,92
Lavadero	138,33	0,94	130,67
Innominado	138,02	0,97	133,71

Tabla 5 – Valores medios de precipitación máxima diaria en cada cuenca de estudio (corregidos según el área de la cuenca).

4.4.2. DETERMINACIÓN DE UN HIETOGRAMA DE DISEÑO

La determinación del hietograma de diseño comprende dos pasos: un primer paso destinado a la definición de la distribución temporal de la precipitación, y un segundo paso en el que se establece el modelo de pérdidas de precipitación con el que se caracteriza el proceso de formación de escorrentía.

4.4.2.1. Hietograma de precipitación total

Con el valor obtenido de la precipitación máxima diaria corregido arealmente se ha realizado un diagrama sintético de bloques alternos, suponiendo una **duración de la tormenta de 16 horas e incrementos de tiempo de 5 minutos**. Se ha tomado esta duración de la tormenta ya que el volumen acumulado durante la misma es igual al valor de precipitación máximo calculado.

En primer lugar, se ha obtenido la intensidad para cada duración a partir de la **curva Intensidad-Duración-Frecuencia de Témez**, cuya expresión es la siguiente:

$$I_t = I_{24} \cdot \left(\frac{I_1}{I_{24}} \right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1^{0,1}}}$$

Dónde:

- I_t es la intensidad media máxima asociada a la tormenta, en mm/h.
- t es la duración de la lluvia, en horas.
- I_{24} es la intensidad media diaria en mm/h, calculada como:

$$I_{24} = \frac{P_{24}}{24} = \frac{P_{DC}}{24}$$

- I_1/I_{24} es el factor de torrencialidad, que en la zona de estudio adopta un valor aproximado de 8,25 (según lo mostrado en la Imagen 8).

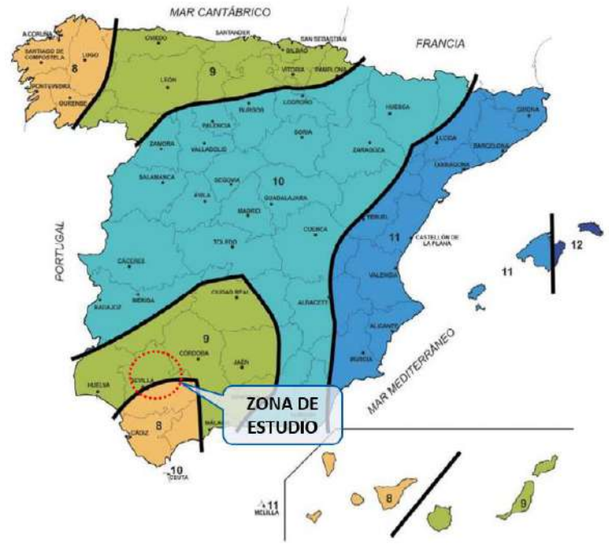


Imagen 8 – Factor de torrencialidad en la zona de estudio.

En segundo lugar, se ha obtenido el volumen de precipitación acumulado, multiplicando para ello la intensidad obtenida en cada duración por el valor de ésta última.

Finalmente, se ha calculado el volumen incremental en cada bloque a partir de los valores de precipitación acumulados, obteniendo así el hietograma de bloques alternos.

En las siguientes imágenes se muestra el hietograma de lluvia total obtenido para cada cuenca objeto de estudio:

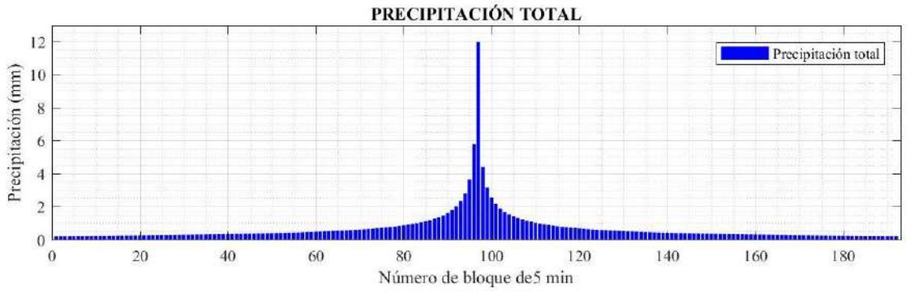


Imagen 9 – Hietograma de precipitación total para T = 500 años en la cuenca del arroyo Galapagar.

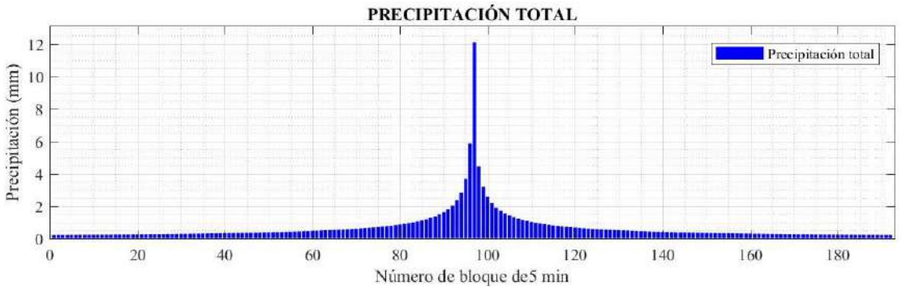


Imagen 10 – Hietograma de precipitación total para T = 500 años en la cuenca del arroyo del Lavadero.

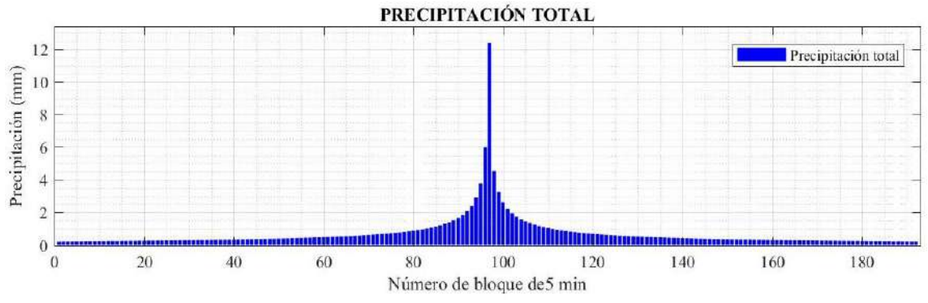


Imagen 11 – Hietograma de precipitación total para T = 500 años en la cuenca del arroyo Innominado.

En el *Apéndice Nº2* se muestran los resultados numéricos obtenidos.

4.4.2.2. Hietograma de precipitación efectiva

En el punto anterior se ha calculado el hietograma de precipitación total, sin considerar abstracciones. A continuación, se pasa a definir un modelo de pérdidas de precipitación que permita conocer la porción de precipitación que finalmente se convierte en escorrentía, lo que se denomina precipitación efectiva o precipitación neta.

El modelo de pérdidas de precipitación usado es el **método del US SCS (1972)**, para el cual se necesita, en primer lugar, el número de curva de la cuenca. Determinado el número de curva para cada cuenca (se ha visto su valor anteriormente), se calcula a partir del mismo otros dos parámetros que intervendrán en el método del SCS, y que son:

$$\text{Retención potencial máxima} \longrightarrow S[\text{mm}] = \frac{25400}{CN} - 254$$

$$\text{Abstracción inicial} \longrightarrow I_a = 0{,}20 \cdot S$$

Con esto, ya se conocen todos los parámetros del método, el cual sigue el siguiente proceso:

1) Obtención de la precipitación acumulada a partir del hietograma de bloques alternos de precipitación total calculado anteriormente.
2) Cálculo de la abstracción inicial por bloques, que en los primeros bloques es igual a la precipitación total y, una vez se supera el umbral de escorrentía, igual al valor máximo calculado.
3) Cálculo de la retención acumulada (F_a) a partir de la hipótesis fundamental del método, que sigue la siguiente expresión:

$$\frac{F_a}{S} = \frac{P_{EFECTIVA}}{P_{TOTAL} - I_a} \longrightarrow F_a = S \cdot \frac{P_{TOTAL} - I_a}{P_{TOTAL} - I_a + S}$$

4) Cálculo de la precipitación efectiva acumulada en cada bloque como:

$$P_{EFECTIVA} = P_{TOTAL} - I_a - F_a$$

5) Cálculo de la precipitación efectiva incremental, así como de las abstracciones (diferencia entre la precipitación total y efectiva en cada bloque).

En las siguientes imágenes se muestra el hietograma de lluvia neta obtenido para cada cuenca objeto de estudio:

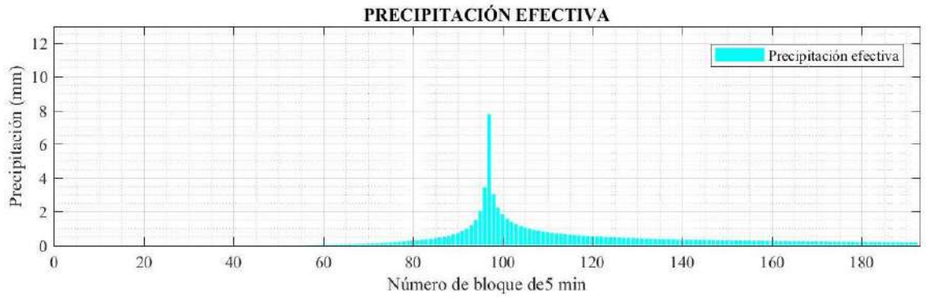


Imagen 12 – Hietograma de precipitación efectiva para T = 500 años en la cuenca del arroyo Galapagar.

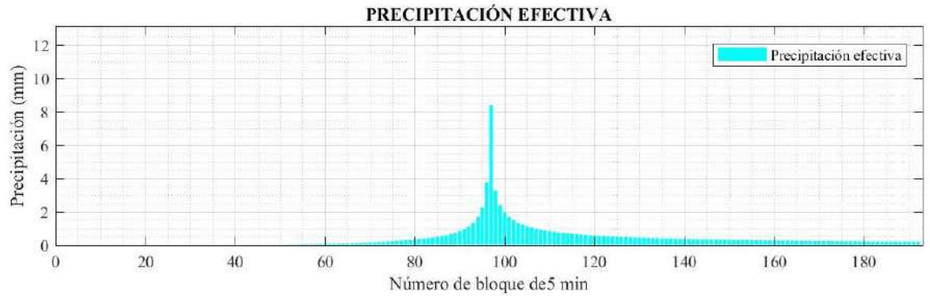


Imagen 13 – Hietograma de precipitación efectiva para T = 500 años en la cuenca del arroyo del Lavadero.

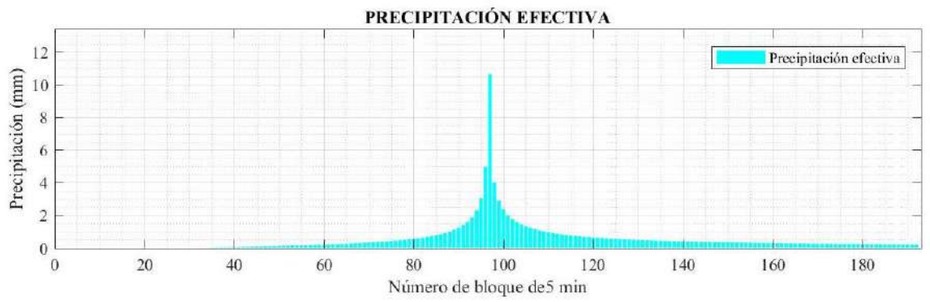


Imagen 14 – Hietograma de precipitación efectiva para T = 500 años en la cuenca del arroyo Innominado.

En el *Apéndice Nº2* se muestran los resultados numéricos obtenidos.

4.5. CÁLCULO DE CAUDALES E HIDROGRAMAS

La precipitación efectiva calculada anteriormente dará lugar a un caudal de escorrentía que se corresponderá con la salida de la cuenca. En este apartado se muestra el cálculo realizado a tal efecto, exponiendo en primer lugar el modelo de hidrograma unitario considerado y posteriormente el hidrograma de salida de la cuenca.

4.5.1. DEFINICIÓN DEL HIDROGRAMA UNITARIO

El hidrograma unitario representa la escorrentía directa causada por una lluvia efectiva de valor unitario (1 mm) de intensidad constante a lo largo de la duración de la lluvia y distribuida uniformemente sobre la cuenca. Suponiendo una respuesta lineal de la cuenca, se pueden aplicar los principios de proporcionalidad y superposición para obtener el hidrograma debido a una precipitación mayor.

Para el presente caso de estudio, se ha considerado un hidrograma unitario con forma triangular (Hidrograma Unitario de Témez), en el que los parámetros temporales que intervienen son los siguientes:

- **Tiempo base del hidrograma**, t_b, igual al tiempo de concentración de la cuenca más la duración de un bloque de lluvia, calculándose el tiempo de concentración de cada cuenca a partir de la siguiente expresión (dónde *L* es la longitud del cauce principal en km, y *J* es la pendiente del cauce principal en tanto por uno):

$$T_c = 0{,}3 \cdot \left(\frac{L}{j^{0{,}25}}\right)^{0{,}76}$$

  El tiempo de concentración calculado para cada cuenca es el mostrado en la Tabla 6.

CUENCA	T_c (horas)
Galapagar	5,22
Lavadero	2,97
Innominado	2,21

Tabla 6 – Tiempo de concentración de las cuencas de estudio.

- **Tiempo del pico desde el inicio de la lluvia**, T_p, igual al 37,4% del tiempo base (expresión empírica de Témez).

Por otro lado, el caudal punta, q_p, en m^3/s, se puede calcular de forma geométrica a través de la siguiente expresión en función del área de la cuenca *A* (en m^2) y del tiempo de base, t_b (en s):

$$0{,}001\,m \cdot A = \frac{1}{2} \cdot t_b \cdot q_p$$

4.5.2. HIDROGRAMA DE SALIDA

Cada uno de los bloques de precipitación efectiva que caen sobre la cuenca dará lugar a un hidrograma unitario como el descrito en el punto anterior, pero proporcional al valor de la lluvia. La superposición en el tiempo del hidrograma unitario asociado a cada bloque de lluvia dará lugar al hidrograma de salida real de la cuenca. Para el caso de estudio, el hidrograma obtenido en cada cuenca se muestra en la Imagen 15.

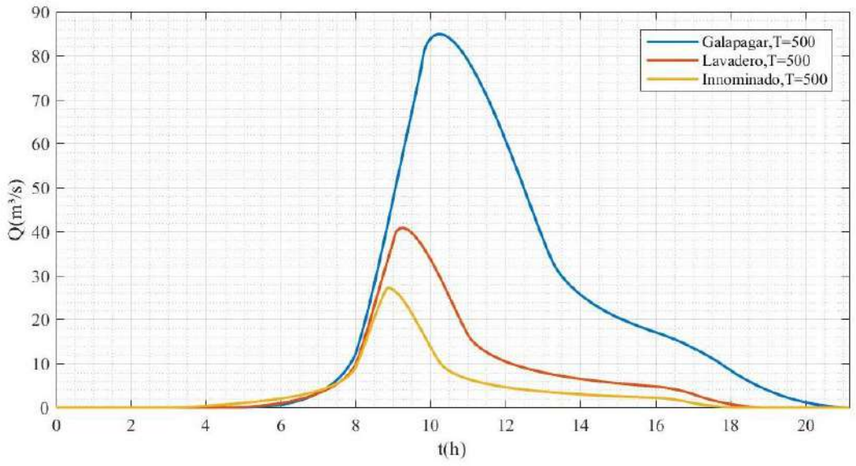


Imagen 15 – Hidrogramas de cálculo en las cuencas de estudio para T = 500 años.

El valor del caudal punta del hidrograma en cada cuenca, así como el tiempo en el que se da el pico, se muestra en la Tabla 7.

CUENCA	Q_P (m^3/s)	T_P (horas)
Galapagar	84,85	10,25
Lavadero	40,79	9,25
Innominado	27,12	8,92

Tabla 7 – Caudal punta del hidrograma para cada período de retorno considerado.

En el *Apéndice Nº2* se muestran los resultados numéricos obtenidos.

4.5.3. ANÁLISIS DE CAUDALES OBTENIDOS

Con objeto de valorar la idoneidad de los caudales obtenidos, se ha realizado una comprobación con la aplicación CAUMAX. Dicho programa es una aplicación oficial del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (actualmente Ministerio para la Transición Ecológica), desarrollada dentro del ámbito del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables por el CEDEX.

A partir de la aplicación, es posible el cálculo de caudales máximos mediante el Método Racional en diversos puntos del territorio. Así, tal y como se muestra en la Imagen 16, se obtiene, en el punto de desagüe de la cuenca (incluyendo tanto el arroyo del Galapagar como el Lavadero y el Innominado), un caudal de 128 m³/s; no obstante, dicho valor se obtiene para una cuenca superior a la calculada (34 km² por la aplicación CAUMAX, y 31,23 km² de acuerdo al modelo de cuenca realizado en el presente estudio). Puesto que la discretización de la cobertura ráster del CAUMAX es poco precisa (píxeles de 500 m), se toma como válida la superficie de 31,23 km² calculada.

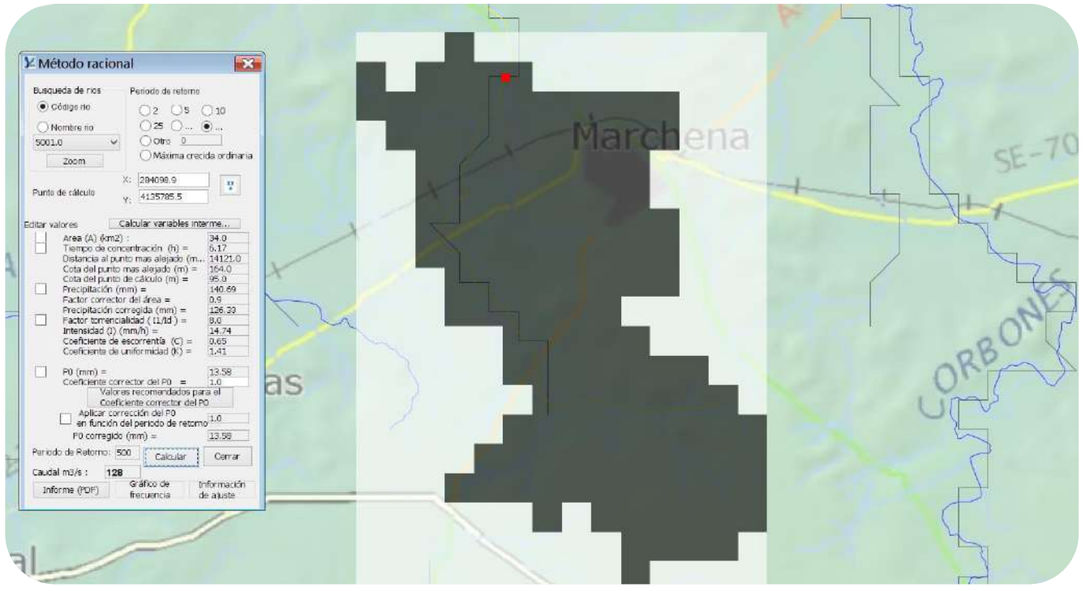


Imagen 16 – Cuenca de drenaje aportada por la aplicación CAUMAX en la zona de estudio.

Puesto que el caudal de referencia de la aplicación CAUMAX (128 m³/s) engloba a la totalidad de las cuencas objeto de análisis (Galapagar, Lavadero e Innominado), para comparar con dicho dato los caudales obtenidos

con los hidrogramas sería necesario sumar el valor punta de los mismos; así, **se obtiene un valor de 152,76 m³/s, superior a los 128 m³/s reflejados por CAUMAX**.

Sin embargo, como se ve en la Imagen 15, la punta de los hidrogramas no coincide en el tiempo, puesto que las características de las cuencas difieren entre sí y, por tanto, también lo hace el tiempo en el que las mismas desaguan la avenida (independientemente de que la duración de la lluvia se haya considerado igual en todas las cuencas). A tal efecto, con objeto de calcular el máximo caudal que realmente circulará teniendo en cuenta la superposición real de los hidrogramas calculados, se ha tomado el valor máximo del hidrograma asociado al arroyo Galapagar (curso de agua de mayor entidad), sumando al mismo los valores que se producen en ese momento en los otros arroyos; numéricamente, se tendría:

$$Q_{P,GALAPAGAR} = 84,85\ m^3/s$$

$$Q_{LAVADERO} = 29,72\ m^3/s$$

$$Q_{INNOMINADO} = 10,23\ m^3/s$$

$$Q_{TOTAL} = 124,80\ m^3/s$$

En total, se tiene un valor de **124,80 m³/s**, valor muy similar al aportado por la aplicación CAUMAX (128 m³/s), y sensiblemente inferior debido al incremento de área que considera la aplicación CAUMAX por la falta de discretización del modelo digital del terreno. Por lo tanto, **se considera válido el caudal máximo obtenido en los distintos hidrogramas** (teniendo en cuenta, además, que la superposición directa de las puntas de los hidrogramas supera el valor máximo aportado por el CAUMAX).

5. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Los cálculos hidráulicos se han realizado mediante **HEC-RAS 2D (versión 5.0.7)**, desarrollando un **modelo bidimensional** de toda la zona de cálculo, y utilizando como datos de entrada los hidrogramas de caudales anteriormente expuestos. Se han realizado las siguientes simulaciones hidráulicas:

- **Simulación Estado Original**, correspondiente a la configuración del entorno antes de la implantación de las instalaciones de PROCAVI.
- **Simulación Estado Futuro**, correspondiente a la configuración del entorno tras la implantación de las instalaciones de PROCAVI.

A lo largo del presente apartado se detallan los diferentes aspectos de los modelos desarrollados (parámetros, tipos de modelización realizados, condiciones, etc.), para finalmente analizar los resultados obtenidos.

5.1. DESCRIPCIÓN Y DEFINICIÓN DEL MODELO HIDRÁULICO BIDIMENSIONAL DE HEC-RAS

Para la realización del modelo hidráulico se ha empleado el software HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center - River Analysis System). Este modelo matemático es una versión actualizada del modelo HEC-2, "Water Surface Profiles", desarrollado en el "Hydrologic Engineering Center" del "U.S. Army Corps of Engineers". La versión utilizada es la 5.0.7.

Las capacidades en las que se basa el flujo bidimensional en HEC-RAS han sido desarrolladas para permitir trabajar de manera combinada en modelizaciones 1D/2D. El algoritmo de modelización de flujo 2D presenta las siguientes características:

- **Puede efectuar simulaciones 1D, 2D y combinaciones de ambas**. HEC-RAS puede realizar simulaciones unidimensionales, bidimensionales y combinar ambas posibilidades. Poder efectuar modelizaciones combinadas en el mismo modelo en régimen no permanente facilita el trabajo en ríos de cierta longitud usando la modelización 1D y modelizar en 2D las zonas que requieran una mayor precisión en la computación hidrodinámica.
- **Resolución en 2D por ecuaciones completas de Saint Venant o por onda difusiva**. El programa resuelve en 2D indistintamente a través de las ecuaciones completas de Saint Venant o mediante las de onda difusiva. En general las ecuaciones de la onda difusiva computan más rápidamente y presentan mayor estabilidad. Las ecuaciones completas de Saint Venant pueden aplicarse a una gama más amplia de situaciones, requiriendo un mayor esfuerzo computacional.
- **Solución de algoritmo implícito de volúmenes finitos**. Para la solución de las ecuaciones de flujo 2D no permanente el programa usa un algoritmo implícito de volúmenes finitos que permite mayores intervalos computacionales que los métodos explícitos, y ofrece mayor estabilidad respecto de otros más tradicionales como, por ejemplo, el de elementos finitos, consiguiendo que la determinación de mojado o secado de un elemento 2D sea muy fiable. De este modo, las zonas de flujo 2D pueden iniciarse completamente secas y resolver una situación de crecida, ya sea mediante régimen subcrítico, supercrítico o mixto.
- **Resolución sincronizada 1D y 2D del algoritmo**. En la computación paso a paso la resolución de los algoritmos 1D y 2D se encuentran íntimamente conectados, con la opción de iteración de transferencia de flujo 1D a 2D en un mismo paso computacional, de manera que siempre existe una sincronización y correlación directa entre elementos 1D y 2D en cada paso de cálculo.
- **Mallas estructuradas y no estructuradas**. El software está diseñado para resolver tanto mallas estructuradas como no estructuradas, ya que su tratamiento es idéntico, pero la eficiencia es mayor si las celdas son ortogonales entre sí. Las celdas pueden ser triangulares, cuadradas, rectangulares o poligonales hasta un máximo de 8 lados. Estas mallas están perimetralmente delimitadas por un polígono en cuyo interior se distribuyen celdas de diferente tamaño y forma.
- **Clasificación de características hidráulicas detalladas para celdas y sus aristas**. Las celdas no tienen por qué conformar una superficie plana, ni sus aristas ni bordes tiene por qué ser líneas rectas con una sola cota o elevación. Al contrario, cada celda y aristas se amoldan al terreno que yace bajo ella. A este tipo de modelos se les suele referir en la literatura como "modelos de subentramado de alta resolución". El término subentramado significa que se usa una información detallada subyacente o de "fondo" del terreno para establecer mediante un pre-proceso unas tablas de propiedades geométricas e hidráulicas que caractericen las celdas y sus aristas basándose en el terreno. El pre-proceso de la zona 2D genera una relación elevación-volumen en cada celda basada en los datos de detalle del MDE. Por consiguiente, una celda puede estar parcialmente mojada según sea el volumen de agua para una elevación de superficie de agua determinada basado en la parrilla o entramado de 0,5 m. Complementariamente, cada arista de celda funciona como una sección transversal y se clasifica según sus propias características hidráulicas (rugosidad, área, perímetro mojado, etc.). El flujo a través de una arista (y en consecuencia entre dos celdas) se basa en estos datos de detalles. Esto permite modelizar con celdas de gran tamaño sin perder demasiada información de detalle sobre el terreno subyacente y que rige el movimiento del flujo. Adicionalmente, la ubicación de aristas a lo largo de la parte superior de elementos de control de terreno (carreteras, terraplenes, muros, etc.) mejoran considerablemente los cálculos hidráulicos usando pocas celdas.

  Cada arista es una sección transversal de detalle del terreno subyacente. Este proceso permite al flujo moverse entre celdas a partir de los datos del terreno según se representan por las aristas y el volumen que queda contenido en cada celda. Por consiguiente, un pequeño canal que atraviesa una celda sigue representándose por la relación elevación-volumen de la misma y las características hidráulicas de las aristas. Así, el agua puede fluir a través de celdas de gran tamaño, pero seguir siendo representada con sus características habituales de canal. En la Imagen 17 se muestra un ejemplo en el que aparecen canales de menos de 30 m de ancho en una malla con 150 m de lado.

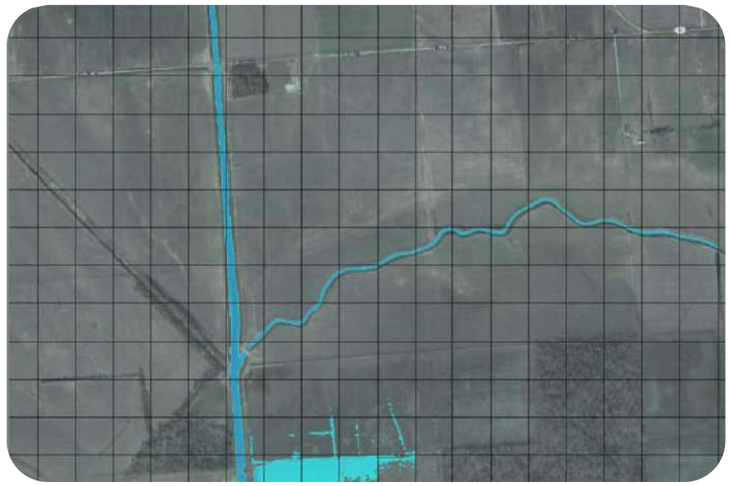


Imagen 17 – Ejemplo de flujo en canales pequeños circulando por celdas de gran tamaño.

5.1.1. CONTORNO DE LA SIMULACIÓN

En la Imagen 18 se muestra el contorno elegido para llevar a cabo la simulación hidráulica. Para su definición, se ha adoptado un espacio suficiente entre las zonas por las que entra el flujo y las zonas por las que sale, de forma que el modelo se estabilice adecuadamente en la zona central de mayor interés para el análisis.

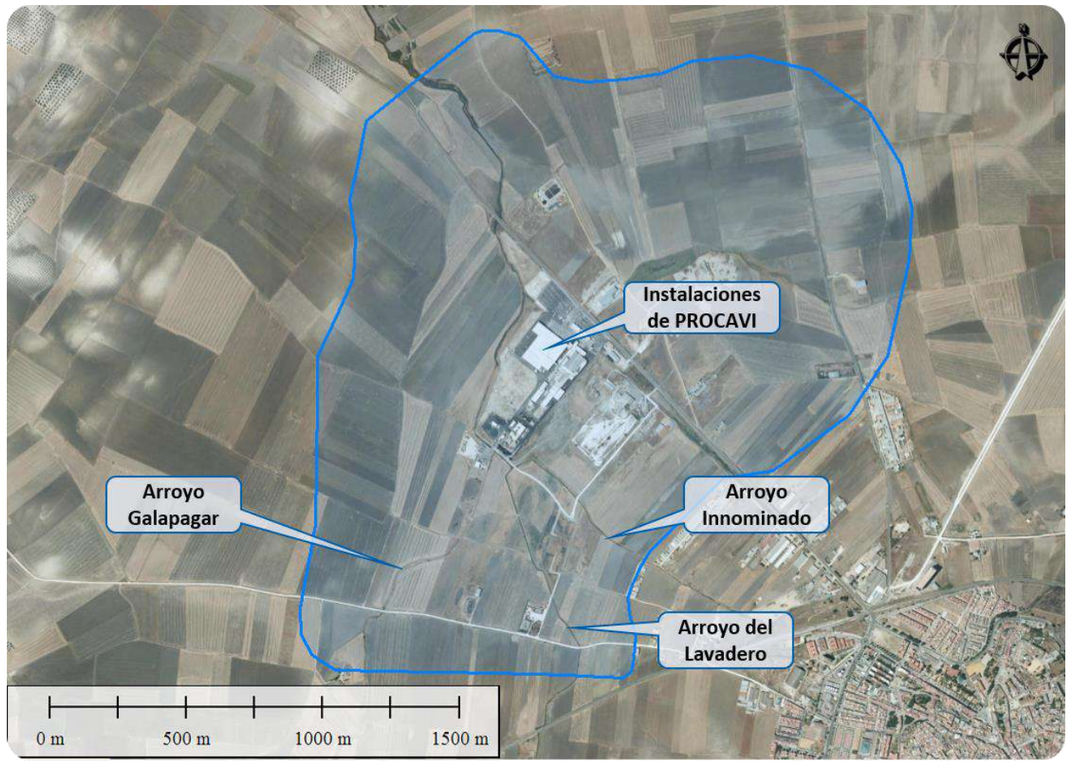


Imagen 18 – Contorno de la simulación hidráulica.

5.1.2. MODELIZACIÓN DEL TERRENO

Para la modelización del terreno se ha tomado el Modelo Digital del Terreno (MDT) del vuelo Lidar, proporcionado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN). Dicho modelo, obtenido a partir de una nube de puntos con densidad de 0,5 puntos por metro cuadrado, ha sido completado con levantamientos locales en la zona de estudio, puesto que, debido a la escasa entidad de los cauces, éstos no quedaban perfectamente recogidos en el modelo Lidar. De esta forma, se han confeccionado los siguientes modelos digitales del terreno (uno por situación analizada):

- **Modelo del terreno para la situación original:** se han eliminado las explanadas sobre las que se encuentran las instalaciones de PROCAVI.
- **Modelo del terreno para la situación futura:** se han mantenido las explanadas sobre las que se encuentran las instalaciones de PROCAVI.

En la Imagen 19 se muestran ambos modelos digitales del terreno.

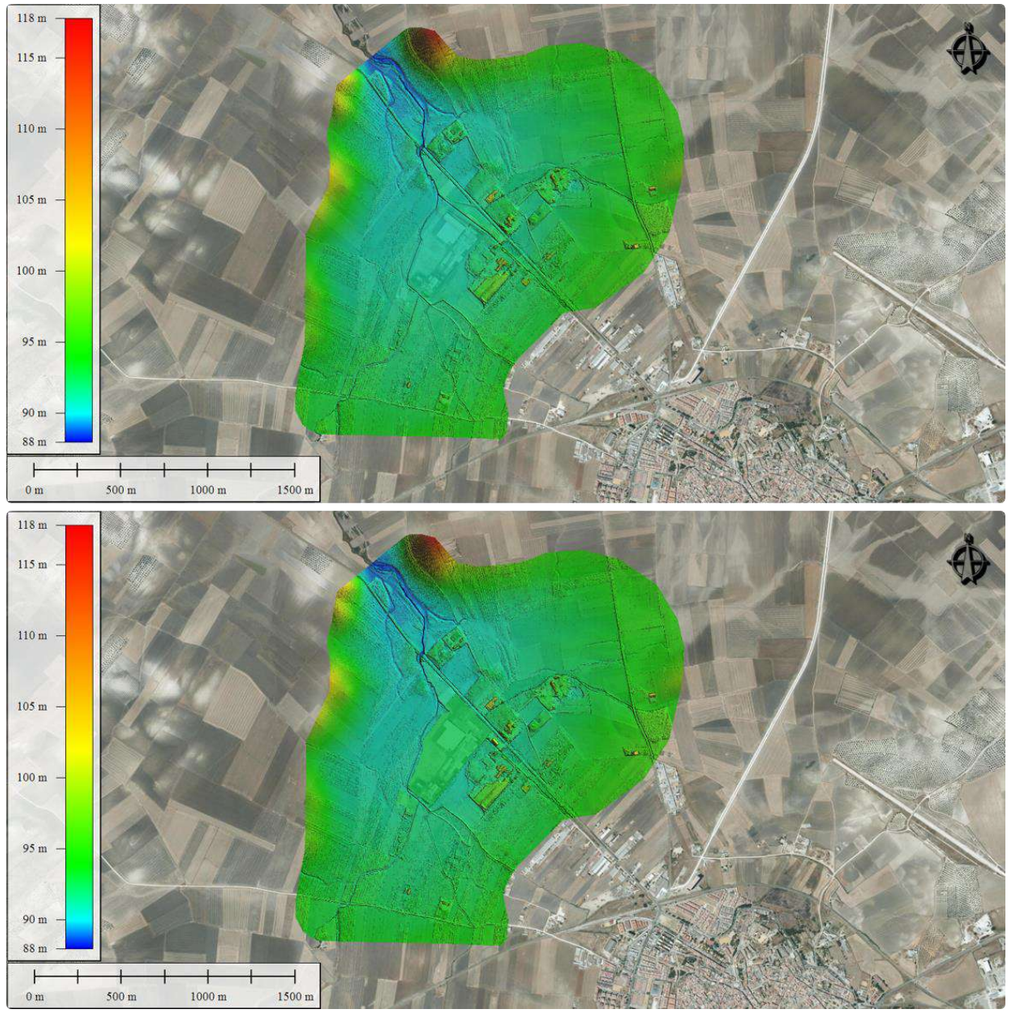


Imagen 19 – Modelo Digital del Terreno para la situación original (arriba) y futura (abajo).

5.1.3. MODELIZACIÓN DE LA RUGOSIDAD

Las pérdidas por rozamiento se calculan a través de la ecuación de Manning. Al tratarse de un modelo bidimensional, el propio modelo tiene en cuenta factores como la sinuosidad y la irregularidad en las secciones. La determinación de la rugosidad del terreno se ha realizado en base a los usos del suelo recogidos en el Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España (SIOSE) llevado a cabo por el Instituto Geográfico Nacional (IGN). Al igual que en el caso del modelo digital del terreno, se han confeccionado dos coberturas:

- **Cobertura de rugosidad para la situación original:** en la zona de instalaciones, se contemplan usos del suelo (y rugosidades asociadas) equivalentes a las existentes en las zonas adyacentes.
- **Cobertura de rugosidad para la situación futura:** en la zona de instalaciones, se contemplan usos del suelo (y rugosidades asociadas) correspondientes a espacios industriales.

De esta forma, se han obtenido las coberturas de usos del suelo dentro del dominio de cálculo que se muestran en la Imagen 20, apreciándose el cambio de uso del suelo aplicado en la zona de las instalaciones.

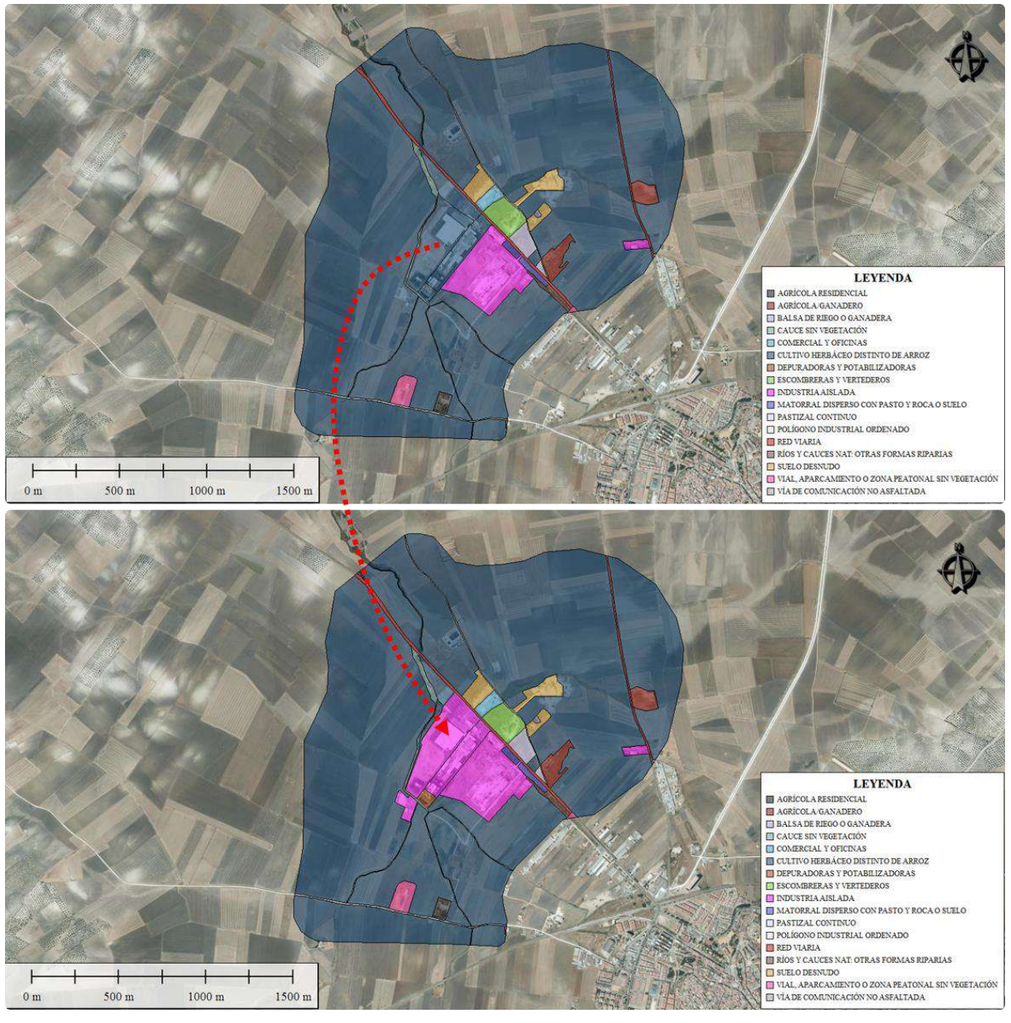


Imagen 20 – Mapa de usos del suelo para la situación original (arriba) y futura (abajo).

Los valores de los coeficientes de rugosidad de Manning aplicados se han obtenido de la tabla expuesta en la Guía metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. En el *Apéndice Nº1* se detalla el procedimiento seguido para su obtención.

5.1.4. MODELIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

De cara a la modelización de las infraestructuras hidráulicas se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Forma y dimensiones de la obra.
- Pérdidas de entrada y salida en la misma (en general, se ha definido un coeficiente de pérdidas de 0,5 a la entrada y de 1 a la salida).
- Número de Manning para caracterizar la rugosidad.

Las diferentes infraestructuras hidráulicas existentes en el entorno de estudio se han modelizado de acuerdo a los parámetros indicados en la Tabla 8.

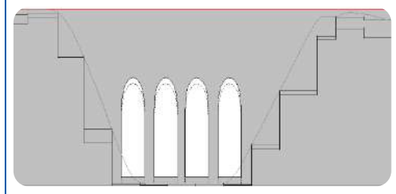
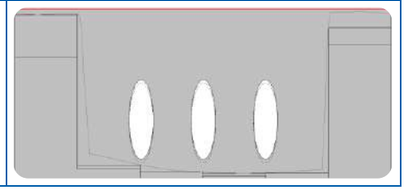
ID	CAUCE	PARÁMETROS	MODELIZACIÓN
ODT 1	Galapagar	Anchura por vano = 2,50 m Altura por vano = 1,60 m Separación entre vanos = 1,00 + 0,80 + 1,00 m Longitud = 12 m Manning del fondo = 0,030 (tierra acumulada) Manning de las paredes = 0,013 (hormigón)	
ODT 2	Vaguada anexa al Galapagar	Diámetro por tubo = 1,14 m Separación entre tubos = 1,80 m Longitud = 12 m Manning = 0,013 (hormigón)	

Tabla 8 – Parámetros para la modelización de las obras de drenaje del entorno.

NOTA: En el caso de la ODT Nº2, se ha simplificado la obra de paso introduciendo tres tubos de 1,14 m de diámetro, lo que proporciona una sección hidráulica equivalente a la de los tres tubos de distinto diámetro realmente dispuestos.

5.1.5. CONDICIONES DEL MODELO

Las condiciones de un modelo se corresponden con los valores iniciales en el dominio y en los contornos del mismo. A tal efecto, se distinguen entre condiciones iniciales, como es el calado inicial en el dominio de cálculo, y condiciones de contorno, como es la zona de entrada del flujo (y los valores del mismo en función del tiempo) y la zona de salida del flujo del modelo.

5.1.5.1. Condiciones iniciales

Se ha introducido como condición inicial un calado nulo en todo el dominio de cálculo.

5.1.5.2. Condiciones de contorno

La definición de las condiciones de contorno del modelo pasa por el establecimiento de las zonas de entrada de flujo al dominio de cálculo (y el correspondiente valor del mismo) y las zonas de salida del flujo. En la Imagen 21 se muestran dichas zonas para el caso de estudio.

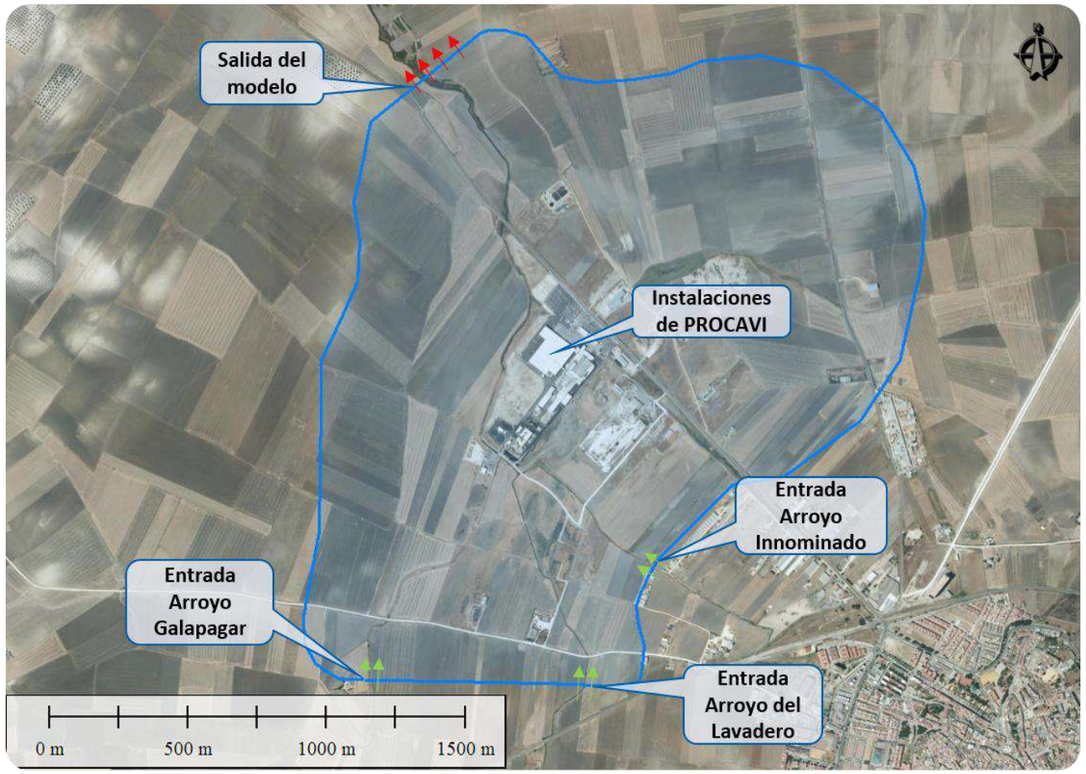


Imagen 21 – Condiciones de contorno del modelo de cálculo hidráulico.

A continuación, se describen las características de los tipos de condiciones de contorno implementadas en el modelo.

5.1.5.2.1. Condiciones de contorno de entrada

La condición de contorno de entrada al modelo se corresponde con el hidrograma obtenido para cada uno de los arroyos objeto de estudio, calculado anteriormente, para el período de retorno de 500 años.

5.1.5.2.2. Condiciones de contorno de salida

Se introduce como condición de salida en la zona baja del modelo la opción de calado normal o de flujo permanente, colocándose suficientemente aguas abajo de la zona de estudio para que la simulación pueda estabilizarse hacia aguas arriba y adoptar el calado que corresponda.

5.1.6. PARÁMETROS DE LA SIMULACIÓN

5.1.6.1. Parámetros generales

Los parámetros generales de la simulación realizada se muestran en la Tabla 9.

PARÁMETRO	VALOR
Número de procesadores	Todos los disponibles
Ecuaciones	Onda difusiva
Máximas iteraciones	20
Tolerancia de la superficie libre (m)	0,003
Tolerancia en volumen (m)	0,003
Factor θ	1,00

Tabla 9 – Parámetros generales de la simulación.

5.1.6.2. Parámetros de la malla

La **malla de cálculo** utilizada tiene una resolución general de celda de **10 x 10 m** (celdas cuadradas, ajustadas en los contornos hasta celdas irregulares de 8 lados).

De forma complementaria, se ha llevado a cabo un **refinado de la malla** en las zonas correspondientes a los cauces de los arroyos estudiados, terraplenes de carreteras, coronación de explanadas, etc., con objeto de obtener una mayor precisión de cálculo en las áreas de mayor interés para el estudio. En estas zonas se ha utilizado un tamaño de celda menor al de la malla general (lados de celda entre 3 y 6 m), con vistas a la mejora de la precisión del cálculo.

En la Imagen 22 se muestra la malla finalmente utilizada en el modelo hidráulico, pudiéndose observar el refinamiento realizado en los cauces y las vías de comunicación del entorno.

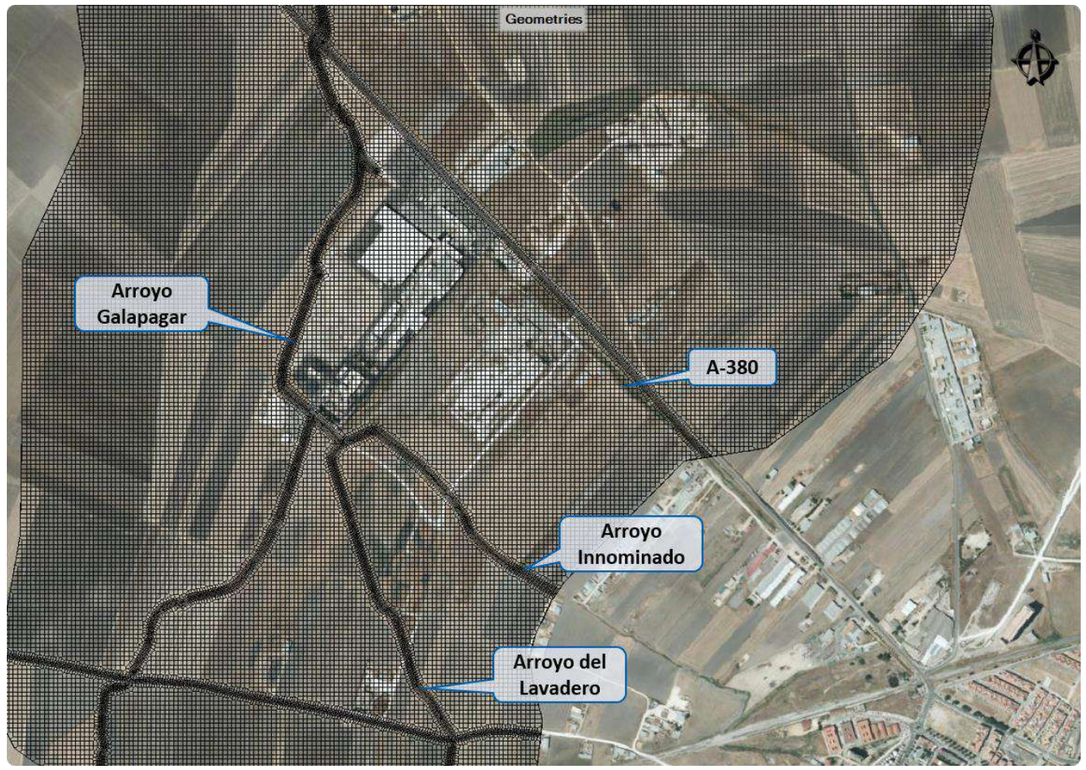


Imagen 22 – Malla de cálculo hidráulica.

5.1.6.3. Parámetros de tiempo

El tamaño de celda y el tiempo de cálculo utilizados deben ser consistentes, de tal modo que se satisfaga la condición de Courant en los términos necesarios para que el cálculo sea estable y preciso. Para el caso que aquí se estudia, en el que se emplean las ecuaciones de onda difusiva, se debe cumplir lo siguiente:

$$C = \frac{\Delta t \cdot v}{\Delta x} \approx 2,3 \text{ ó } 5$$

Dónde:

- *C*: Número de Courant.
- *Δt*: Paso temporal de cálculo, en segundos.
- *Δx*: Tamaño medio de malla, en metros.
- *v*: velocidad de onda de avenida, en m/s.

El software HEC-RAS permite que el paso de tiempo se ajuste en cada iteración para satisfacer la condición de Courant impuesta. De este modo, se puede imponer una condición de Courant conservadora que permite un cálculo estable, pero con menor coste computacional que un cálculo con paso de tiempo fijo. La condición impuesta se corresponde con un valor mínimo del número de Courant de 0,45, y un valor máximo de 2. Los parámetros de tiempo de la simulación realizada se muestran en la Tabla 10.

PARÁMETRO	VALOR
Instante inicial (s)	0
Tiempo máximo de simulación (horas)	12
Intervalo de resultados (s)	30
Paso de cálculo (s)	Adaptativo (variable entre 0,13 s y 32 s)

Tabla 10 – Parámetros de tiempo de la simulación.

5.2. RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación, tras haber realizado los cálculos hidráulicos de acuerdo al modelo bidimensional en HEC-RAS expuesto en los epígrafes anteriores, se analizan los resultados obtenidos, de forma comparativa, para cada una de las situaciones analizadas.

5.2.1. EXTENSIÓN DE LA MANCHA DE INUNDACIÓN

Analizando la inundación por su extensión en planta, se comprueba una gran similitud entre ambas situaciones, con ligeras diferencias que se ubican en la Imagen 23; dichas diferencias se deben fundamentalmente a la retención del agua ocasionada por la explanada donde se implantan las instalaciones de PROCAVI, que hace que la inundación se propague ligeramente aguas arriba. Este incremento de superficie inundada se ha estimado en un 4% (eliminando de dicha superficie la parte de instalaciones para homogeneizar resultados).

5.2.2. CALADOS Y VELOCIDADES

En la Imagen 24 se muestra la diferencia de calados y velocidades obtenidas entre la situación futura y la situación original (valores positivos indican un aumento de los parámetros hidráulicos en la situación futura, y viceversa). Respecto a los **calados**, en la mayor parte de las zonas se dan incrementos de entre 0 y 0,5 m, llegando a máximos de entre 0,5 y 1 m en la parte inmediatamente aguas arriba de la explanada donde se ubican las instalaciones de PROCAVI; no obstante, también existen zonas donde los calados se reducen hasta 0,5 m. En cuanto a las **velocidades**, se dan dos casuísticas fundamentales: el aumento de hasta 0,5 m/s aguas abajo de las instalaciones, y la reducción de hasta 0,5 m/s aguas arriba de las mismas.

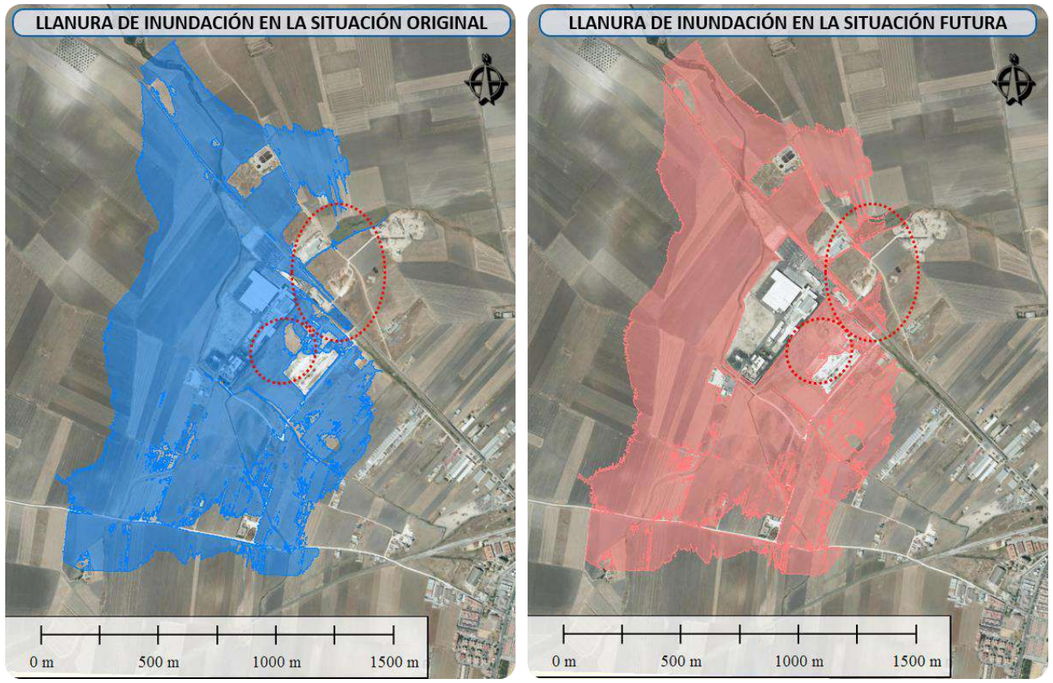


Imagen 23 – Llanura de inundación para la situación original (izquierda) y futura (derecha).

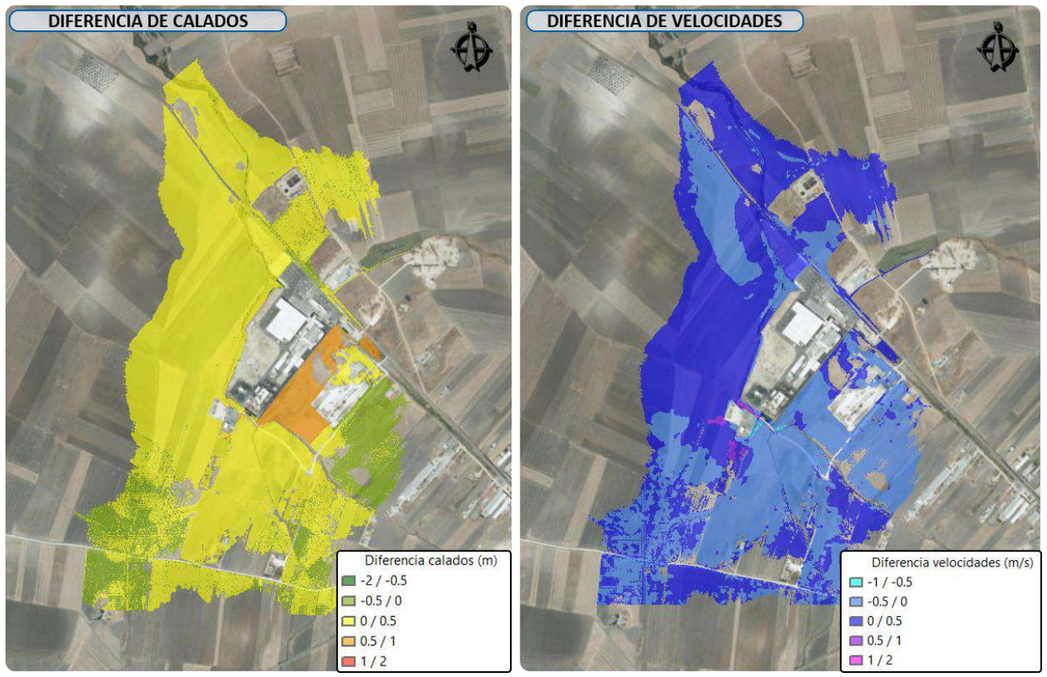


Imagen 24 – Diferencias de calados (izquierda) y velocidades (derecha) entre las situaciones futura y original.

Si se analiza el valor medio de los valores máximos de calado y velocidad para cada situación en toda la llanura de inundación, se obtiene lo mostrado en la Tabla 11.

PARÁMETRO	SITUACIÓN ORIGINAL	SITUACIÓN FUTURA	DIFERENCIA
Calado	0,536 m	0,578 m	**+ 0,042 m**
Velocidad	0,433 m/s	0,438 m/s	**+ 0,005 m/s**

Tabla 11 – Valores medios en la llanura de inundación de los parámetros hidráulicos máximos.

Como se puede observar, se trata de diferencias mínimas que no resultan significativas.

En el *Apéndice Nº3: Planos* se muestran los mapas de calados y velocidades máximas tanto para la situación original y futura, en los cuales se pueden comprobar los valores de calado y velocidad que justifican lo expuesto anteriormente.

5.2.3. COMPORTAMIENTO DE LAS OBRAS DE DRENAJE DE LA CARRETERA A-380

Las obras de drenaje situadas en la carretera A-380 merecen un análisis particularizado por encontrarse justo aguas abajo de la zona de interés del estudio.

Analizando en primer lugar la **elevación de la lámina de agua en el entorno de las obras de drenaje** (ver Imagen 25 para ODT Nº1 e Imagen 26 para ODT Nº2) se comprueba que:

- Para la situación original, las obras de drenaje entran en carga, alcanzando la lámina de agua la cota de la carretera A-380.
- La diferencia entre ambas situaciones (original y futura) es mínima, dándose en la situación futura niveles ligeramente superiores a los que se producen en la situación original (inferiores en todos los casos a 20 cm).

Si se analiza el **caudal desaguado** por las obras de drenaje se comprueban los mismos aspectos expuestos anteriormente. La dinámica en ambas obras de drenaje es la misma y se resume en:

- La mayor parte del caudal es desaguado internamente por la obra de drenaje (vanos de fábrica en el caso de la ODT Nº1, y tuberías de hormigón en el caso de la ODT Nº2).
- Sin embargo, llega un momento de la simulación en el cual el nivel de la lámina de agua alcanza la cota de la carretera A-380 sobre la que se encuentran las obras de drenaje; esto propicia que parte de la avenida desagüe por encima del vial. Este aspecto se observa tanto en la situación original como en la situación futura, con ligeros incrementos del caudal desaguado en el caso de la segunda con respecto a la primera con motivo de la mayor cota alcanzada en este último caso (como se ha comentado anteriormente).
- Se deduce, por tanto, que ambas obras de drenaje ya entrarían en carga para el caso de la situación original (sin instalaciones de PROCAVI), y que su comportamiento es muy similar en la situación futura, por lo que las mencionadas instalaciones no suponen una afección de importancia.

En la Imagen 27 se muestra la evolución de caudal desaguado por la ODT Nº1 a lo largo de la simulación, y en la Imagen 28 se muestra el mismo aspecto para la ODT Nº2.

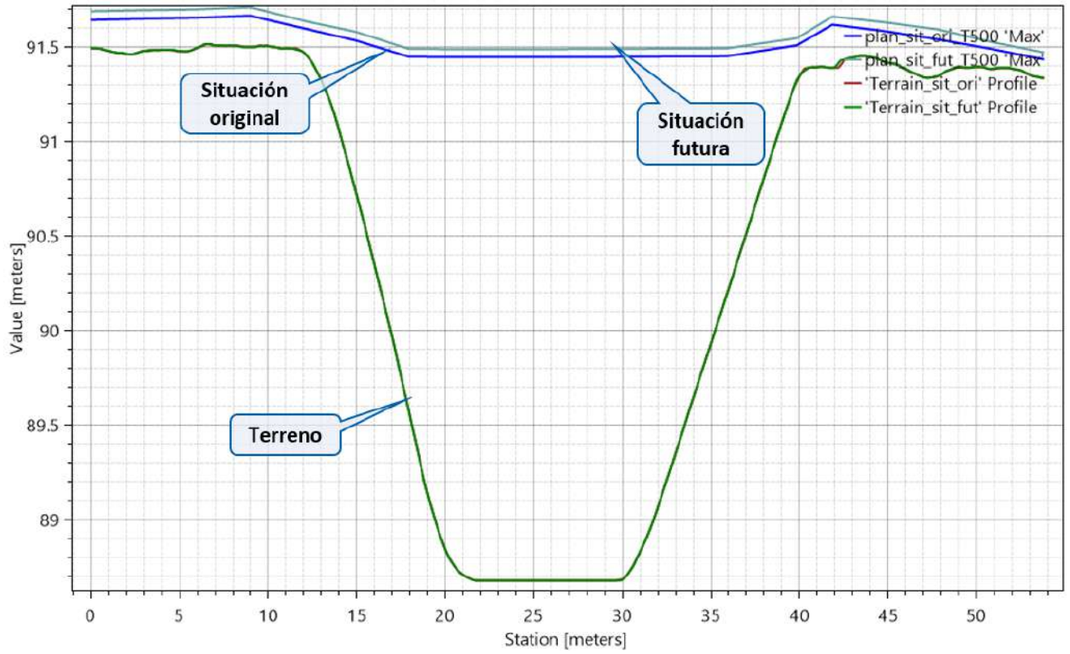


Imagen 25 – Elevación de la lámina de agua en la ODT Nº1 para ambas situaciones.

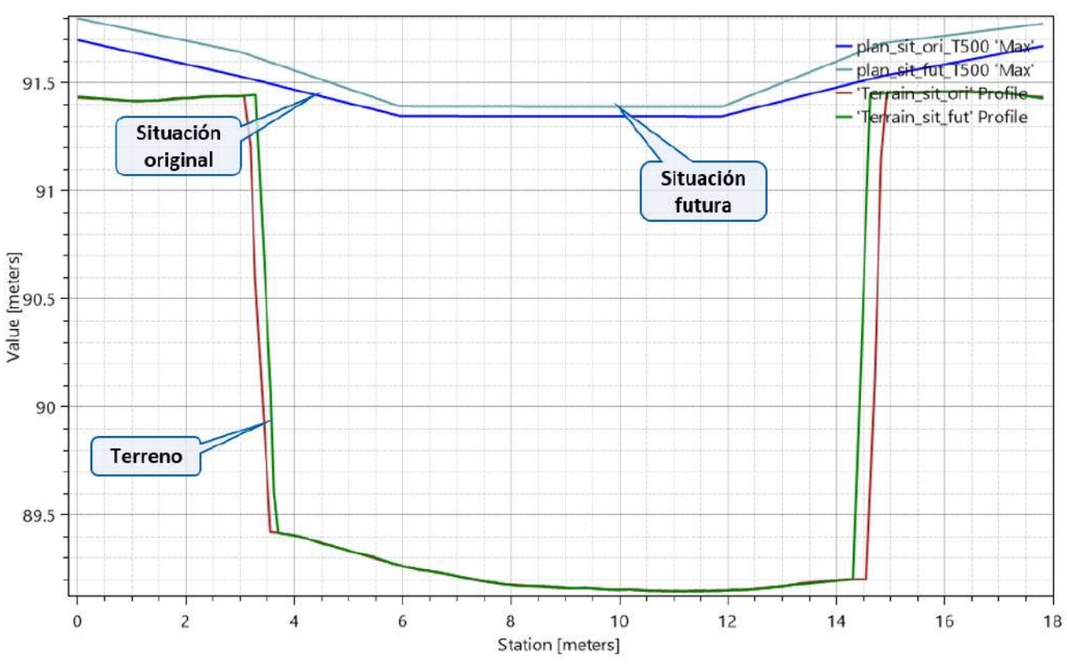
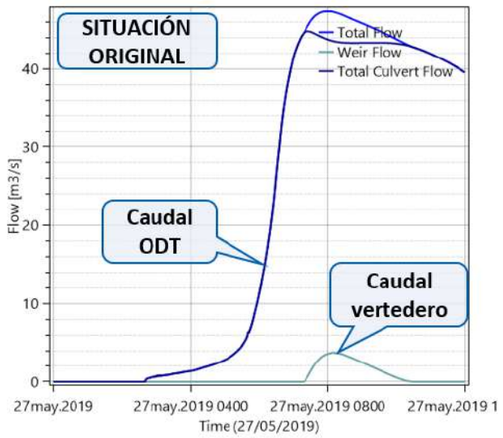


Imagen 26 – Elevación de la lámina de agua en la ODT Nº2 para ambas situaciones.



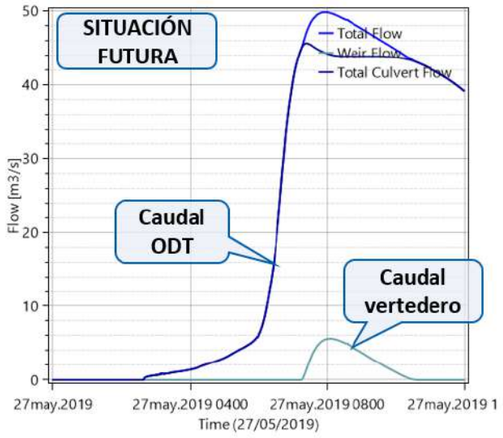
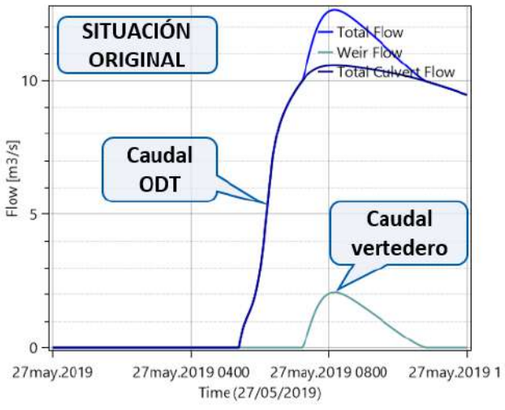


Imagen 27 – Distribución del flujo en la ODT Nº1 para la situación original (izquierda) y para la situación futura (derecha). El caudal total que pasa por la obra de drenaje viene representado por la suma del caudal interior de la ODT ("Caudal ODT") y del caudal que vierte por encima de la misma ("Caudal vertedero"), en este caso por la carretera A-380.



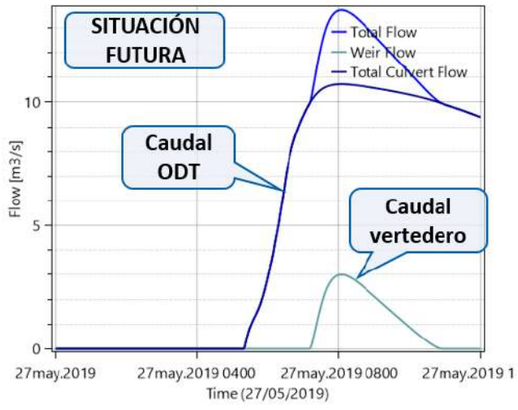


Imagen 28 – Distribución del flujo en la ODT Nº2 para la situación original (izquierda) y para la situación futura (derecha). El caudal total que pasa por la obra de drenaje viene representado por la suma del caudal interior de la ODT ("Caudal ODT") y del caudal que vierte por encima de la misma ("Caudal vertedero"), en este caso por la carretera A-380.

6. CONCLUSIONES

Ante lo expuesto en el presente *ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)* y sus diferentes apéndices, se determina que **la implantación de las instalaciones de PROCAVI no supondría afecciones de entidad adicionales a las que tendrían lugar en la situación original del emplazamiento (antes de la implantación de las mencionadas instalaciones)**, afirmación que se justifica por los siguientes motivos:

- El incremento de calados y velocidades máximas, en términos medios, no es apreciable.
- El incremento de la mancha de inundación es mínimo y muy localizado en el espacio.
- Las obras de paso de la A-380, principal carretera del entorno, ya se encontraban infradimensionadas en la situación original, no suponiendo la implantación de las instalaciones una diferencia en el comportamiento hidráulico de las mismas ni en los parámetros hidráulicos obtenidos en ellas.

Por lo tanto, se somete el estudio a la aprobación del organismo competente.

Y, para que así conste, se firma la presente a:

Sevilla, junio de 2019

El Ingeniero Autor del Informe:



Fdo.: Antonio Pablo Romero Gandullo

Ingeniero de Montes, Nº Col. 4.521

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Nº Col. 28.112

El Ingeniero Autor del Informe:



Fdo.: Javier Merino Crespín

Ingeniero Agrónomo, Nº Col. 2.382

Ingeniero Civil, Nº Col. 19.615

APÉNDICE Nº1: METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LA RUGOSIDAD

1. INTRODUCCIÓN

Es reconocida la importancia de la tensión tangencial debida al rozamiento con el contorno en la estimación de las variables hidráulicas, así como que la incertidumbre en su parametrización es una importante fuente de error en la modelización de un tramo de río. Las pérdidas de carga por fricción en el cauce están relacionadas fundamentalmente con la composición del material del lecho, puesto que lo normal es que sobre el cauce no esté desarrollado ningún tipo de uso del suelo y, en aquellos casos en que exista, con la vegetación acuática o riparia. En cambio, en las llanuras de inundación, el territorio suele estar ocupado por usos diversos, por lo que las pérdidas de carga por fricción vendrán dadas en función de éstos.

La fricción por rozamiento se suele expresar en función de un coeficiente, de acuerdo con las siguientes ecuaciones:

AUTOR	EXPRESIÓN S_F
Chèzy	$S_f = \frac{V^2}{C^2 R}$
Manning	$S_f = \frac{V^2 n^2}{R^{4/3}}$
Darcy	$S_f = \frac{f V^2}{8 R g}$

Siendo:

- Sf la pendiente de fricción.
- V la velocidad del flujo en la sección.
- R el radio hidráulico.
- C el coeficiente de Chèzy.
- n el número de Manning.
- f el coeficiente de resistencia de Darcy-Weisbach.

Dado que la tensión tangencial τ_0 en el perímetro mojado de la sección viene dada por la siguiente expresión:

$$\tau_0 = \gamma R S_f$$

Dónde:

- γ es el peso específico del agua.

Las ecuaciones de la tabla incluida anteriormente y, por tanto, los respectivos coeficientes de fricción, quedan relacionados según la expresión:

$$C = \frac{R^{1/6}}{n} = \sqrt{\frac{8g}{f}}$$

La mayoría de los modelos utiliza la fórmula de Manning para el cálculo de las pérdidas por rozamiento.

En los modelos bidimensionales, la pendiente de fricción se descompone según las ecuaciones:

$$S_{fx} = \frac{u\sqrt{u^2+v^2}\,n^2}{h^{4/3}}$$

$$S_{fy} = \frac{v\sqrt{u^2+v^2}\,n^2}{h^{4/3}}$$

Dónde:

- u y v son las componentes de la velocidad.
- h es el calado.
- n es el número de Manning en el punto de cálculo.

La validez de la fórmula de Manning ha sido, y es, objeto de gran debate en la literatura, especialmente a medida que se dispone de mayor cantidad de datos en cauces para su análisis. Como los modelos hidráulicos siguen utilizando esta fórmula para la estimación de las pérdidas de carga por fricción, la parametrización de la rugosidad sigue realizándose según los valores de n. En el caso de la parametrización de la rugosidad en el cauce, ésta viene determinada principalmente por su geometría, su pendiente y su granulometría. Para la determinación de la rugosidad en cauces existen gran cantidad de fórmulas, tanto relativas a la relación de la velocidad con los coeficientes de rugosidad, como a la formulación de las pérdidas de carga por fricción. En este apéndice se presentan algunas de las formulaciones más conocidas, así como recomendaciones para asignar la rugosidad a los distintos tramos del cauce en que se divide la zona de estudio. En el caso de la parametrización de la rugosidad en la llanura de inundación, el valor de n viene condicionado, fundamentalmente, por los usos del suelo, por lo que se necesitará disponer de información sobre los mismos y su evolución en la zona de estudio.

El objetivo es caracterizar el valor de la rugosidad en una serie de polígonos definidos en la zona de estudio. Por un lado, se tendrán los polígonos de usos del suelo en la zona inundable, y por otro lado los polígonos correspondientes a distintos tramos a lo largo del cauce. Los polígonos de usos del suelo se obtendrán a partir de la información más reciente y más detallada disponible, siendo la del Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España (SIOSE) y el CORINE LAND COVER 2000-2006 las bases a utilizar a falta de otra información de mayor detalle. Además, será necesaria la información de cambios de uso del suelo en los casos en los que la modelización hidráulica así lo requiera. Los polígonos del cauce se corresponderán con lo definido en el análisis histórico y geomorfológico. Los distintos tramos a lo largo del cauce se identificarán en función de las características geométricas de las secciones transversales, la pendiente, y la composición del lecho y las márgenes, en términos del tamaño de los sedimentos y del tipo de vegetación.

La caracterización de la rugosidad requiere, por tanto, el conocimiento de la vegetación presente en la llanura de inundación y en el cauce. En la llanura de inundación, a partir de los polígonos de usos del suelo, se pueden identificar los polígonos con vegetación y asignarles un valor de rugosidad en función del tipo y de la densidad de la misma, la cual se podrá determinar mediante observaciones realizadas en visitas a campo y mediante la información cartográfica disponible. En el cauce, la vegetación tiene una influencia considerable en las pérdidas de carga de fricción. Generalmente, en el cauce se identifican zonas de vegetación continua cuya contribución a la rugosidad total se puede estimar a partir de tablas o en función de las características de la misma (densidad, rigidez de los tallos, etc.). Para poder tener en cuenta las pérdidas de carga debidas a la vegetación del cauce será necesario diferenciar en el cauce los polígonos correspondientes a la misma.

Es importante tener en cuenta el sistema de unidades de medida del coeficiente de rugosidad de Manning. El factor de conversión es el siguiente:

$$n\,(E) = 1{,}49\; n\,(SI)$$

Dónde:

- n (E) es el número de Manning en el sistema anglosajón de unidades de medida.
- n (SI) es el número de Manning en las unidades del Sistema Internacional ($s/m^{1/3}$).

2. RUGOSIDAD EN LA LLANURA DE INUNDACIÓN

Como ya se ha comentado, la rugosidad en la llanura de inundación depende fundamentalmente de los usos del suelo presentes en la misma. En la literatura se puede encontrar un amplio repertorio de estimaciones de los coeficientes de rugosidad en función de la actividad desarrollada sobre la zona inundable. Estas estimaciones están referidas normalmente al número de Manning y, por lo general, toman valores que pueden variar dentro de unos rangos.

La información relativa a los usos del suelo debe ser representada cartográficamente de tal forma que se puedan asignar los valores del coeficiente de rugosidad a los polígonos que definen los usos. Es importante tener en cuenta la fecha para la cual se definen los usos del suelo, ya que las variaciones en los mismos pueden afectar a la rugosidad. La ortofoto suministrada con el modelo digital del terreno (MDT) del LIDAR permite identificar y definir los usos del suelo en el momento en que fue tomada.

Con información de partida sobre los usos del suelo se recomienda la utilización del Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE) llevado a cabo por el Instituto Geográfico Nacional (IGN). Se trata de una capa de información en formato SIG que ofrece una delimitación muy exacta de los polígonos de ocupación del suelo a escala 1:25.000. Las posibles ocupaciones del suelo vienen dadas por una clasificación de usos simples (cuando éstos sean únicos en el polígono) y compuestos (cuando éstos se encuentren formados por dos o más usos simples y/o compuestos a su vez) que pueden llevar atributos asociados. En función del tipo de combinación, el uso compuesto será asociación o mosaico. La asociación es la combinación de usos que se encuentran entremezclados sin distribución geométrica ordenada. El mosaico es la combinación de usos cuya distribución geométrica y separación entre ellos es claramente perceptible.

En el caso de no disponer del SIOSE podría utilizarse la información proporcionada por el proyecto europeo CORINE LAND COVER cuya última versión se basa en información del año 2006 (CLC2006). Esta cartografía está realizada a escala 1:100.000 y agrupa los usos del suelo en cuatro grandes grupos, que corresponden a:

- Zonas artificiales.
- Zonas agrícolas.
- Bosques y áreas seminaturales.
- Zonas húmedas y superficies de agua.

A pesar de su escala, los polígonos definidos en el CLC suelen encajar bastante bien, en líneas generales, con los usos del suelo que se identifican en la ortofoto, aunque en ocasiones pueden darse discrepancias debidas a posibles cambios con el tiempo, a errores en la delimitación o a errores en la definición del CLC. En estos casos, será necesario delimitar nuevos polígonos, o modificar los ya existentes, de tal forma que los usos del suelo de la ortofoto queden bien reflejados.

Del análisis comparativo entre el SIOSE y el CLC se desprende que la información recogida por el SIOSE tiene una mejor resolución, un mayor detalle y está más actualizada. Sin embargo, la clasificación de usos del suelo del CLC2000 es más detallada a la hora de definir las zonas agrícolas, bosques y áreas seminaturales.

Las ediciones del CLC de los años 2000 y 2006 (CLC2000 y CLC2006) incluyen información sobre polígonos de cambio de uso del suelo con respecto a la edición anterior. Es aconsejable examinar si en la zona de estudio se han producido cambios con el objeto de poder tenerlos en cuenta, en caso necesario, en la modelización hidráulica.

Asimismo, se recomienda el estudio en detalle de las fotografías existentes sobre las avenidas históricas documentadas que vayan a ser utilizadas en la fase de calibración del modelo hidráulico, con objeto de identificar las posibles diferencias en los usos del suelo respecto a la situación actual.

El modelo digital de superficies (MDS) del LIDAR puede servir también como fuente de información a la hora de definir los usos del suelo ya que sobre él se pueden distinguir las edificaciones, las vías de comunicación, los elementos singulares, etc. En este sentido, la comparación del MDS con una planimetría facilita la identificación de posibles cambios de uso del suelo.

A continuación, se presenta la tabla de coeficientes de rugosidad de Manning desarrollada en la Guía metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. En ésta se ha llevado a cabo la asignación de un coeficiente orientativo a los usos del suelo del SIOSE y del CLC2000 (se ha realizado este último ya que su clasificación de usos tiene mayor detalle que la versión más actualizada del 2006). Es importante tener en cuenta que pueden darse variaciones de los valores asignados en torno a un 5-10%. Estas variaciones principalmente se deberán a la densidad de la vegetación y de las edificaciones, de manera que en zonas con bajas densidades puede ser necesario reducir los valores asignados de forma orientativa. Es posible estimar la densidad de la vegetación y de las edificaciones a partir de:

- La ortofoto y el MDS del LIDAR (para la estimación de la densidad de la vegetación).
- La ortofoto, el MDS de LIDAR y la planimetría disponible (para la estimación de la densidad de edificaciones).

Valores del coeficiente de rugosidad de Manning asignados a los usos del suelos del SIOSE y CLC2000.

Clasificación de usos del suelo del SIOSE				n	Clasificación de usos del suelo del CORINE (2000)			
Artificial Compuesto	Urbano mixto	Casco		0,1	Tejido urbano continuo		Tejido urbano	Zonas artificiales
Cobertura artificial	Edificación							
	Otras construcciones							
Artificial compuesto	Urbano mixto	Ensanche			Estructura urbana abierta	Tejido urbano discontinuo (Urbanizaciones)		
		Discontinuo		0,09	Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas			
	Industrial	Polígono industrial ordenado		0,1	Zonas industriales	Zonas industriales y comerciales (granjas agrícolas)	Zonas industriales comerciales y de transporte	
		Polígono industrial sin ordenar						
		Industria aislada						
	Primario	Piscifactoría						
	Infraestructuras	Energía	Eólica					
			Solar					
			Nuclear					
			Eléctrica					
			Térmica					
			Hidroeléctrica					
			Gaseoducto / oleoducto					
		Telecomunicaciones						
		Suministro de agua	Depuradoras y potabilizadoras					
			Desalinizadoras					
	Terciario	Comercial y oficinas			Grandes superficies de equipamientos y servicios			
		Complejo hotelero						
		Parque recreativo						
	Equipamiento / dotacional	Administrativo institucional						
		Sanitario						
		Cementerio						
		Educación						
		Penitenciario						
		Religioso						
		Cultural						
	Infraestructuras	Residuos	Plantas de tratamiento					
Cobertura artificial	Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación			0,1	Autopistas. Autovías y terrenos asociados	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados	Zonas industriales comerciales y de transporte	Zonas artificiales
	Infraestructura	Transporte	Red viaria					

Valores del coeficiente de rugosidad de Manning asignados a los usos del suelos del SIOSE y CLC2000.

Clasificación de usos del suelo del SIOSE				n	Clasificación de usos del suelo del CORINE (2000)			
Artificial compuesto			Red ferroviaria		Complejos ferroviarios			
			Portuario		Zonas portuarias			
			Aeroportuario		Aeropuertos			
Cobertura artificial	Zonas de extracción o vertido			0,4	Zonas de extracción minera		Zonas de extracción minera, vertidos y de construcción	
Artificial compuesto	Primario	Minero extractivo						
	Infraestructuras	Residuos	Vertederos y escombreras		Escombreras y vertederos			
Cobertura artificial	Suelo no edificado				Zonas en construcción			
Cobertura artificial	Zona verde artificial y arbolado urbano			0,09	Zonas verdes urbanas		Zonas verdes artificiales, no agrícolas	
Artificial compuesto	Primario	Forestal						
	Terciario	Camping						
	Equipamiento / dotacional	Parque Urbano						
		Deportivo			Resto de instalaciones deportivas y recreativas	Instalaciones deportivas y recreativas		
		Campo de golf		0,035	Campos de golf			
Cultivos	Cultivos herbáceos	Cultivos herbáceos distintos de arroz		0,04	Tierras de labor en secano (tierras abandonadas / barbechos)		Tierras de labor	Zonas agrícolas
					Cultivos herbáceos en regadío	Terrenos regados permanentemente		
					Otras zonas de irrigación			
		Arroz			Arrozales			
	Cultivos leñosos	viñedo		0,05	Viñedos en secano	Viñedos en secano	Cultivos permanentes	
					Viñedos en regadío			
Cultivos	Cultivos leñosos	Frutales	Frutales cítricos	0,06	Frutales en secano		Cultivos permanentes	Zonas agrícolas
					Cítricos	Frutales en Regadío		
			Frutales no cítricos		Frutales tropicales			
		Otros cultivos leñosos			Otros frutales ne regadío			
		Olivar			Olivares en secano	Olivares		

Valores del coeficiente de rugosidad de Manning asignados a los usos del suelos del SIOSE y CLC2000.

Clasificación de usos del suelo del SIOSE			n		Clasificación de usos del suelo del CORINE (2000)				
					Olivares en regadío				
	Prados		0,035		Prados y praderas (pastos en tierras abandonadas, prados arbolados)			Praderas	
Asentamiento agrícola residencial			0,035-0,05	0,04	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano	Cultivos anuales asociados a cultivos permanentes		Zonas agrícolas heterogéneas	
					Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío				
Artificial compuesto	Primario	Agrícola / ganadero	0,035-0,05	0,035	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	Mosaico de cultivos en secano	Mosaico de cultivos (Mosaico de cultivos con casas dispersas)	Zonas agrícolas heterogéneas	
				0,04	Mosaico de cultivos permanentes en secano				
					Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano				
				0,035	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	Mosaico de cultivos en regadío			
				0,04	Mosaico de cultivos permanentes en regadío				
Artificial compuesto	Primario	Agrícola / ganadero	0,035-0,05	0,04	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío	Mosaico de cultivos en regadío	Mosaico de cultivos (Mosaico de cultivos con casas dispersas)	Zonas agrícolas heterogéneas	Zonas agrícolas
Huertas familiares					Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío				
				0,05	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural		Terrenos principalmente agrícolas con importantes espacios de vegetación natural		
					Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural				
					Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y seminatural				
Dehesa			0,06		Pastizales, prados o praderas con arbolado adehesado		Sistemas agro-forestales		
					Cultivos agrícolas con arbolado adehesado				

Valores del coeficiente de rugosidad de Manning asignados a los usos del suelos del SIOSE y CLC2000.

Clasificación de usos del suelo del SIOSE			n		Clasificación de usos del suelo del CORINE (2000)			
Arbolado forestal	Frondosas	Frondosas caducifolias	0,07		Bosque mixto		Bosques	Bosques y áreas seminaturales
					Perennifolias	Bosques de frondosas		
					Caducifolias y marcescentes			
		Frondosas perennifolias			Otras frondosas de plantación			
					Mezclas de frondosas			
					Laurisilva macaronésica			
					Bosques de ribera			
	Coníferas				Bosques de coníferas de hojas aciculares	Bosques de coníferas		
					Bosques de coníferas de hojas de tipo cupresáceo			
Pastizal			0,035		Pastizales supraforestales templado – oceánicos, pirenaicos y orocantábricos	Pastizales supraforestales	Matorrales y/o asociaciones de vegetación herbácea	
					Pastizales supraforestales mediterráneos			
					Otros pastizales templado oceánicos	Otros pastizales		
					Otros pastizales mediterráneos			
Matorral			0,055–0,07	0,06	Landas y matorrales en climas húmedos. Vegetación mesófila	Landas y matorrales mesófilos		
Matorral			0,055–0,07	0,06	Fayal – brezal macaronésico	Landas y matorrales mesófilos	Matorrales y/o asociaciones de vegetación herbácea	
				0,065	Grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso	Matorrales esclerófilos mediterráneos	Vegetación esclerófila	
				0,055	Matorrales sub-arbustivos o arbustivos muy poco densos			
				0,06	Matorrales xerófilos macaronésicos			
				0,07	Matoral boscoso de frondosas		Matoral boscoso de transición (claras de bosques / zonas empantanadas fijas o en transición	
					Matoral boscoso de coníferas			
					Matoral boscoso de bosque mixto			
Terrenos sin vegetación	Playas, dunas y arenales		0,025		Playas y dunas		Playas, dunas y arenales	Espacios abiertos con escasa o sin vegetación
	Ramblas		0,035		Ramblas con poca o sin vegetación			
	Roquedos	Acantilados marinos	0,025		Rocas desnudas con poca o sin vegetación		Roquedo	
		Afloramientos rocosos y roquedos	0,025	0,025-0,035	Afloramientos rocosos y canchales			
		Canchales	0,035					
		Coladas lávicas cuaternarias	0,03		Coladas lávicas cuaternarias			
	Suelo desnudo				Xeroestepa subdesértica			

Valores del coeficiente de rugosidad de Manning asignados a los usos del suelos del SIOSE y CLC2000.								
Clasificación de usos del suelo del SIOSE				**n**	**Clasificación de usos del suelo del CORINE (2000)**			
	Zonas quemadas				Cárcavas y/o zonas en proceso de erosión	Espacios con vegetación escasa		
	Glaciares y nieves permanentes				Espacios orófilos altitudinales con vegetación escasa			
Coberturas húmedas	Humedales continentales	Zonas pantanosas			Humedales y zonas pantanosas (zonas pantanosas sin árboles y de transición, en ocasiones con una turbera de más de 30 cm de espesor)		Zonas húmedas continentales	Zonas húmedas
		Turberas						
	Humedales marinos	Marismas		0,04	Marismas		Zonas húmedas litorales	
		Salinas marinas			Zonas llanas intermareales			
	Humedales continentales	Salinas continentales			Salinas			
Artificial compuesto	Infraestructuras	Suministro de agua	Conducciones y canales	0,05	Canales artificiales	Cursos de aguas	Aguas continentales	Superficies de aguas
Coberturas de agua	Aguas continentales	Cursos de agua		0,04	Ríos y cauces naturales			
		Láminas de agua	Lagos y lagunas	0,025	Lagos y lagunas	Láminas de agua		
			Embalses		Embalses			
Cobertura artificial	Lámina de agua artificial							
Coberturas de agua	Aguas marinas	Lagunas costeras			Lagunas costeras		Aguas Marinas	
		Estuarios		0,03	Estuarios			
		Mares y océanos		0,025	Mares y océanos			

En caso contrario, se podrán realizar salidas de campo para mejorar la estimación de la densidad de la vegetación.

El valor del coeficiente de rugosidad de Manning en el caso de los usos compuestos de tipo mosaico (regular e irregular) y de las asociaciones del SIOSE, se obtendrá como media de los números de Manning correspondientes a los usos simples que los integran ponderados según los porcentajes de superficie en los que están presentes.

Por lo general, se aconseja realizar la modelización hidráulica en base a la información más reciente sobre usos del suelo en el tramo de estudio, a menos que se tenga información suficiente como para plantear un escenario diferente. Por otra parte, durante el proceso de calibración del modelo hidráulico, puede ser de interés simular una avenida ocurrida en el pasado cuando el escenario de usos del suelo era diferente. En la medida de lo posible, se procederá a la modelización hidráulica de los caudales de la avenida bajo dicho escenario.

La capa de polígonos de usos del suelo con sus correspondientes valores del coeficiente de rugosidad de Manning se puede introducir como una capa adicional de información en algunos modelos, de tal forma que los valores de la rugosidad se incorporen automáticamente al modelo. En esta capa habrá que incluir también los polígonos correspondientes al cauce.

3. RUGOSIDAD DEL CAUCE

Los valores de los coeficientes de fricción en el cauce vienen dados por la resistencia al flujo ejercida por los sedimentos que conforman el lecho y las márgenes del río y por la vegetación. Existe una gran variedad de métodos para estimar coeficientes de fricción que han sido obtenidos a partir de experimentos con modelos reducidos o prototipos que simulan distintas configuraciones del cauce. Como se ha visto anteriormente, el uso de la fórmula de Manning, que relaciona la velocidad del flujo con el coeficiente de fricción o rugosidad, está muy generalizado en la modelización hidráulica. La rugosidad en el cauce no puede estimarse sólo con la información sobre usos del suelo, ya que en su valor también influye, por ejemplo, la granulometría del lecho, la vegetación, etc. De esta forma, es necesario estimarlo y, siempre que sea posible, calibrarlo en base a datos reales de flujo de caudales.

Entre los procedimientos a aplicar se encuentra el método de Cowan. El Soil Conservation Service (SCS) propone el método de Cowan (Cowan, 1956) para la estimación de la rugosidad en cauces. Este método se basa en la estimación de un valor inicial de la rugosidad y su posterior modificación, según unos valores correctores, para obtener un valor final de la rugosidad. El US Geological Survey (USGS) modifica el método de Cowan y lo publica en una guía para la selección de la rugosidad del cauce como método de Cowan modificado (Arcement y Schneider, 1990). Este método expresa el coeficiente de rugosidad como:

$$n = (n0 + n1 + n2 + n3 + n4) \cdot n5$$

ESTUDIOS DE PARÁMETROS BÁSICOS:

Hidráulica → RUGOSIDAD

$$Q = V * S \qquad V = \frac{I_f^{1/2} \cdot R_h^{2/3}}{n}$$

$$n = (n0 + n1 + n2 + n3 + n4) * n5$$

n0: valor base para cauces rectos y uniformes.
n1: valor adicional por la irregularidad en la sección recta.
n2: valor adicional por variaciones en el cauce.
n3: valor adicional por obstrucciones.
n4: valor adicional por vegetación.
n5: factor multiplicador por sinuosidad.



IMPRESCINDIBLE → justificación del valor adoptado, utilizando sobretodo documentación gráfica (ortofotos, coberturas de rugosidad, reportaje fotográfico etc.) → SIG

Tipo de cauce y descripción	Valor de *n*		
	Mínimo	Normal	Máximo
A. Conductos cerrados que fluyen parcialmente llenos			
A1) Metal			
a) Latón liso	0.009	**0.010**	0.013
b) Acero			
Estriado y soldado	0.010	0.012	0.014
Ribeteado y en espiral	0.013	0.016	0.017
c) Hierro fundido			
Recubierto	0.010	0.013	0.014
No recubierto	0.011	0.014	0.016
d) Hierro forjado			
Negro	0.012	0.014	0.015
Galvanizado	0.013	0.016	0.017
e) Metal corrugado			
Subdrenaje	0.017	0.019	0.021
Drenaje de aguas lluvias	0.021	**0.024**	0.030
A2) No metal			
a) Lucita	0.008	0.009	0.010
b) Vidrio	0.009	**0.010**	0.013
c) Cemento			
Superficie pulida	0.010	0.011	0.013
Mortero	0.011	0.013	0.015
d) Concreto			
Alcantarilla, recta y libre de basuras.	0.010	0.011	0.013
Alcantarilla con curvas, conexiones y algo de basuras.	0.011	**0.013**	0.014
Bien terminado.	0.011	0.012	0.014
Alcantarillado de aguas residuales, con pozos de inspección, entradas, etc., recto.	0.013	0.015	0.017
Sin pulir, formaleta y encofrado metálico.	0.012	0.013	0.014
Sin pulir, formaleta y encofrado en madera lisa.	0.012	**0.014**	0.016
Sin pulir, formaleta o encofrado en madera rugosa.	0.015	0.017	0.020
e) Madera			
Machihembrada	0.010	0.012	
Laminada, tratada	0.015	0.017	
f) Arcilla			
Canaleta común de baldosas.	0.011	**0.013**	0.017
Alcantarilla vitrificada.	0.011	0.014	0.017
Alcantarilla vitrificada con pozos de inspección, entradas, etc.	0.013	0.015	0.017
Subdrenaje vitrificado con juntas abiertas.	0.014	0.016	0.018
g) Mampostería en ladrillo			
Barnizada o lacada	0.011	0.013	0.015
Revestida con mortero de cemento	0.012	0.015	0.017
h) Alcantarillados sanitarios recubiertos con limos y babas de aguas residuales, con curvas y conexiones.	0.012	0.013	0.016
i) Alcantarillado con batea pavimentada, fondo liso.	0.016	0.019	0.020
j) Mampostería de piedra, cementada.	0.018	0.025	0.030
B) Canales revestidos o desarmables			
B1) Metal			
a) Superficie lisa de acero			
Sin pintar	0.011	**0.012**	0.014
Pintada	0.012	0.013	0.017
b) Corrugado	0.021	0.025	0.030
B2) No metal			
a) Cemento			
Superficie pulida	0.010	0.011	0.013
Mortero	0.011	0.013	0.015
b) Madera			
Cepillada, sin tratar.	0.010	0.012	0.014
Cepillada, creosotada	0.011	0.012	0.015
Sin cepillar	0.011	0.013	0.015
Láminas con listones.	0.012	0.015	0.018
Forrada con papel impermeabilizante	0.010	0.014	0.017
c) Concreto			
Terminado con llana metálica (palustre)	0.011	**0.013**	0.015
Terminado con llana de madera	0.013	0.015	0.016
Pulido, con gravas en el fondo	0.015	0.017	0.020
Sin pulir.	0.014	0.017	0.020
Lanzado, sección buena	0.016	0.019	0.023
Lanzado, sección ondulada	0.018	0.022	0.025
Sobre roca bien excavada	0.017	0.020	
Sobre roca irregularmente excavada	0.022	0.027	
d) Fondo de concreto terminado con llana de madera y con lados de:			
Piedra labrada, en mortero.	0.015	0.017	0.020
Piedra sin seleccionar, sobre mortero	0.017	0.020	0.024
Mampostería de piedra cementada, recubierta	0.016	0.020	0.024
Mampostería de piedra cementada	0.020	0.025	0.030
Piedra suelta o riprap	0.029	0.030	0.035
e) Fondo de gravas con lados de:			
Concreto encofrado	0.017	0.020	0.025
Piedra sin seleccionar, sobre mortero.	0.020	0.023	0.026
Piedra suelta o riprap	0.023	0.033	0.036

f) Ladrillo			
Barnizado o lacado	0.011	**0.013**	0.015
En mortero de cemento	0.012	**0.015**	0.018
g) Mampostería			
Piedra partida cementada	0.017	0.025	0.030
Piedra suelta o riprap	0.023	0.032	0.035
h) Bloques de piedra labrados	0.013	0.015	0.017
i) Asfalto			
Liso	0.013	0.013	
Rugoso	0.016	0.016	
j) Revestimiento vegetal	0.030	...	0.500
C. Excavado o dragado			
a) En tierra, recto y uniforme			
Limpio, recientemente terminado	0.016	0.018	0.020
Limpio, después de exposición a la intemperie.	0.018	**0.022**	0.025
Con gravas, sección uniforme, limpio.	0.022	0.025	0.030
Con pastos cortos, algunas malezas.	0.022	0.027	0.033
b) En tierra, serpenteante y lento			
Sin vegetación.	0.023	0.025	0.030
Pastos, algunas malezas.	0.025	0.030	0.033
Malezas densas o plantas acuáticas en canales profundos.	0.030	0.035	0.040
Fondo en tierra con lados en piedra.	0.028	0.030	0.035
Fondo pedregoso y bancas con maleza.	0.025	0.035	0.040
Fondo en cantos rodados y lados limpios.	0.030	0.040	0.050
c) Excavado con pala o dragado			
Si vegetación.	0.025	0.028	0.033
Matorrales ligeros en las bancas.	0.035	0.050	0.060
d) Cortes en roca			
Lisos y uniformes.	0.025	0.035	0.040
Afilados e irregulares.	0.035	0.040	0.050
e) Canales sin mantenimiento, malezas y matorrales sin cortar			
Malezas densas, tan altas como la profundidad del flujo.	0.050	0.080	0.120
Fondo limpio, matorrales en los lados.	0.040	0.050	0.080
Igual, nivel máximo del flujo.	0.045	0.070	0.110
Matorrales densos, nivel alto	0.080	0.100	0.140

D. Cauces naturales menores (ancho superior a nivel de crecida menor que 30 m)			
D1) Cauces en planicie			
1) Limpio, recto, nivel lleno, sin fallas o pozos profundos	0.025	**0.030**	0.033
2) Igual que arriba pero más piedras y pastos	0.030	0.035	0.040
3) Limpio, curvado, algunos pozos y bancos	0.033	0.040	0.045
4) Igual que arriba pero algunos pastos y piedras	0.035	0.045	0.050
5) Igual que arriba, niveles más bajos, pendiente y secciones más inefectivas	0.040	0.048	0.055
6) Igual que 4, pero más piedras	0.045	0.050	0.060
7) Tramos sucios, con pastos y pozos profundos	0.050	0.070	0.080
8) Tramos con muchos pastos, pozos profundos o recorridos de la crecida con mucha madera o arbustos bajos	0.075	0.100	0.150
D2) Cauces de montaña, sin vegetación en el canal, laderas con pendientes usualmente pronunciadas, árboles y arbustos a lo largo de las laderas y sumergidos para niveles altos			
1) Fondo: grava, canto rodado y algunas rocas	0.030	0.040	0.050
2) Fondo: canto rodado y algunas rocas	0.040	0.050	0.070
E) Cauces con planicie crecida			
1) Pastos, sin arbustos			
· Pastos cortos	0.025	0.030	0.035
· Pastos altos	0.030	0.035	0.050
2) Áreas cultivadas			
· Sin cultivo	0.020	0.030	0.040
· Cultivos maduros alineados	0.025	0.035	0.045
· Campo de cultivos maduros	0.030	0.040	0.050
3) Arbustos			
· Arbustos escasos, muchos pastos	0.035	0.050	0.070
· Pequeños arbustos y árboles, en invierno	0.035	0.050	0.060
· Pequeños arbustos y árboles, en verano	0.040	0.060	0.080
· Arbustos medianos a densos, en invierno	0.045	0.070	0.110
· Arbustos medianos a densos, en verano	0.070	0.100	0.160

4) Arboles			
· Sauces densos, en verano, y rectos	0.110	0.150	0.200
· Tierra clara con ramas, sin brotes	0.030	0.040	0.050
· Igual que arriba pero con gran crecimiento de brotes	0.050	0.060	0.080
· Grupos grandes de madera, algunos árboles caídos, poco crecimiento inferior y nivel de la inundación por debajo de las ramas	0.080	0.100	0.120
· Igual que arriba, pero con el nivel de inundación alcanzando las ramas	0.100	0.120	0.160
F) Cursos de agua importantes (ancho superior a nivel de inundación mayor que 30 m). Los valores de *n* son menores que los de los cursos menores de descripción similar, ya que las bancas ofrecen menor resistencia efectiva.			
1) Sección regular sin rocas y arbustos	0.025	-	0.060
2) Sección irregular y áspera	0.035	-	0.100

Efecto	Factor	Condición	Valor	Comentario
Irregularidad en la sección recta	n_1	Suave	0	Canal muy liso
		Pequeña	0.001 - 0.005	Bancas algo erodadas
		Moderada	0.006 - 0.010	Lecho y bancas rugosas
		Fuerte	0.011 - 0.020	Bancas muy irregulares
Variaciones en el cauce	n_2	Gradual	0	Cambios graduales
		Alternado ocasionalmente	0.001 - 0.005	Cambios ocasionales de secciones pequeñas a grandes
		Alternando frecuentemente	0.010 - 0.015	Cambios frecuentes en la forma de la sección recta
Obstrucciones	n_3	Despreciables	0 – 0.004	Obstrucción menor que el 5% de la sección recta
		Pocas	0.005 - 0.015	Obstrucción entre el 5% y el 15% de la sección recta
		Algunas	0.020 - 0.030	Obstrucción entre el 15% y el 50% de la sección
		Muchas	0.040 - 0.060	Obstrucción mayor que el 50%
Vegetación	n_4	Poca	0.002 - 0.010	Profundidad del flujo mayor que 2 veces la altura de la vegetación
		Mucha	0.010 - 0.025	Profundidad del flujo mayor que la altura de vegetación
		Bastante	0.025 - 0.050	Profundidad del flujo menor que la altura de vegetación
		Excesiva	0.050 - 0.100	Profundidad del flujo menor que 0.5 la altura de la vegetación
Sinuosidad	n_5	Pequeña	1.00	Sinuosidad < 1.2
		Media	1.15	1.2 < sinuosidad < 1.5
		Fuerte	1.30	Sinuosidad > 1.5

APÉNDICE Nº2: HIETOGRAMAS E HIDROGRAMAS DE CÁLCULO

HIETOGRAMAS DE DISEÑO PARA T = 500 AÑOS

CUENCA DEL ARROYO GALAPAGAR

Tiempo(min)	P(mm)	Pacum (mm)	Ia acum(mm)	Fa acum(mm)	Pe acum(mm)	P(mm)	Abstracciones(mm)
5	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20
10	0,20	0,40	0,40	0,00	0,00	0,00	0,20
15	0,20	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,20
20	0,21	0,81	0,81	0,00	0,00	0,00	0,21
25	0,21	1,02	1,02	0,00	0,00	0,00	0,21
30	0,21	1,23	1,23	0,00	0,00	0,00	0,21
35	0,21	1,44	1,44	0,00	0,00	0,00	0,21
40	0,21	1,65	1,65	0,00	0,00	0,00	0,21
45	0,22	1,87	1,87	0,00	0,00	0,00	0,22
50	0,22	2,08	2,08	0,00	0,00	0,00	0,22
55	0,22	2,31	2,31	0,00	0,00	0,00	0,22
60	0,22	2,53	2,53	0,00	0,00	0,00	0,22
65	0,23	2,75	2,75	0,00	0,00	0,00	0,23
70	0,23	2,98	2,98	0,00	0,00	0,00	0,23
75	0,23	3,21	3,21	0,00	0,00	0,00	0,23
80	0,23	3,45	3,45	0,00	0,00	0,00	0,23
85	0,24	3,68	3,68	0,00	0,00	0,00	0,24
90	0,24	3,92	3,92	0,00	0,00	0,00	0,24
95	0,24	4,16	4,16	0,00	0,00	0,00	0,24
100	0,24	4,41	4,41	0,00	0,00	0,00	0,24
105	0,25	4,65	4,65	0,00	0,00	0,00	0,25
110	0,25	4,90	4,90	0,00	0,00	0,00	0,25
115	0,25	5,16	5,16	0,00	0,00	0,00	0,25
120	0,26	5,41	5,41	0,00	0,00	0,00	0,26
125	0,26	5,67	5,67	0,00	0,00	0,00	0,26
130	0,26	5,94	5,94	0,00	0,00	0,00	0,26
135	0,27	6,20	6,20	0,00	0,00	0,00	0,27
140	0,27	6,47	6,47	0,00	0,00	0,00	0,27
145	0,27	6,75	6,75	0,00	0,00	0,00	0,27
150	0,28	7,02	7,02	0,00	0,00	0,00	0,28
155	0,28	7,30	7,30	0,00	0,00	0,00	0,28
160	0,28	7,59	7,59	0,00	0,00	0,00	0,28
165	0,29	7,88	7,88	0,00	0,00	0,00	0,29
170	0,29	8,17	8,17	0,00	0,00	0,00	0,29
175	0,30	8,47	8,47	0,00	0,00	0,00	0,30
180	0,30	8,77	8,77	0,00	0,00	0,00	0,30
185	0,31	9,07	9,07	0,00	0,00	0,00	0,31
190	0,31	9,38	9,38	0,00	0,00	0,00	0,31
195	0,31	9,70	9,70	0,00	0,00	0,00	0,31
200	0,32	10,02	10,02	0,00	0,00	0,00	0,32
205	0,32	10,34	10,34	0,00	0,00	0,00	0,32
210	0,33	10,67	10,67	0,00	0,00	0,00	0,33
215	0,33	11,01	11,01	0,00	0,00	0,00	0,33
220	0,34	11,35	11,35	0,00	0,00	0,00	0,34
225	0,35	11,69	11,69	0,00	0,00	0,00	0,35
230	0,35	12,05	12,05	0,00	0,00	0,00	0,35
235	0,36	12,40	12,40	0,00	0,00	0,00	0,36
240	0,36	12,77	12,77	0,00	0,00	0,00	0,36
245	0,37	13,14	13,14	0,00	0,00	0,00	0,37
250	0,38	13,52	13,52	0,00	0,00	0,00	0,38
255	0,38	13,90	13,90	0,00	0,00	0,00	0,38
260	0,39	14,29	14,29	0,00	0,00	0,00	0,39
265	0,40	14,69	14,69	0,00	0,00	0,00	0,40
270	0,41	15,10	14,88	0,21	0,00	0,00	0,41
275	0,41	15,51	14,88	0,62	0,01	0,00	0,41
280	0,42	15,94	14,88	1,04	0,01	0,01	0,41
285	0,43	16,37	14,88	1,46	0,03	0,01	0,42
290	0,44	16,81	14,88	1,88	0,05	0,02	0,42
295	0,45	17,26	14,88	2,30	0,07	0,02	0,43
300	0,46	17,72	14,88	2,73	0,10	0,03	0,43
305	0,47	18,19	14,88	3,17	0,14	0,04	0,43
310	0,48	18,68	14,88	3,61	0,18	0,04	0,44
315	0,49	19,17	14,88	4,05	0,23	0,05	0,44
320	0,51	19,68	14,88	4,50	0,29	0,06	0,45
325	0,52	20,19	14,88	4,96	0,35	0,06	0,45
330	0,53	20,73	14,88	5,42	0,43	0,07	0,46
335	0,55	21,27	14,88	5,88	0,51	0,08	0,47
340	0,56	21,83	14,88	6,36	0,59	0,09	0,47
345	0,58	22,41	14,88	6,84	0,69	0,10	0,48
350	0,59	23,01	14,88	7,32	0,80	0,11	0,49
355	0,61	23,62	14,88	7,82	0,92	0,12	0,49
360	0,63	24,25	14,88	8,32	1,05	0,13	0,50
365	0,65	24,90	14,88	8,83	1,19	0,14	0,51
370	0,67	25,57	14,88	9,35	1,34	0,15	0,52
375	0,70	26,27	14,88	9,88	1,51	0,17	0,53
380	0,72	26,99	14,88	10,42	1,69	0,18	0,54
385	0,75	27,74	14,88	10,97	1,89	0,20	0,55
390	0,78	28,52	14,88	11,53	2,11	0,22	0,56
395	0,81	29,34	14,88	12,10	2,35	0,24	0,57
400	0,85	30,18	14,88	12,69	2,61	0,26	0,59
405	0,89	31,07	14,88	13,29	2,89	0,28	0,60
410	0,93	32,00	14,88	13,92	3,20	0,31	0,62
415	0,98	32,98	14,88	14,56	3,54	0,34	0,64
420	1,03	34,01	14,88	15,22	3,91	0,37	0,66
425	1,09	35,11	14,88	15,90	4,32	0,41	0,68
430	1,16	36,27	14,88	16,61	4,77	0,45	0,71
435	1,25	37,52	14,88	17,35	5,28	0,50	0,74
440	1,34	38,86	14,88	18,13	5,84	0,56	0,78
445	1,46	40,31	14,88	18,95	6,48	0,64	0,82
450	1,60	41,91	14,88	19,82	7,20	0,72	0,87
455	1,77	43,68	14,88	20,76	8,03	0,83	0,94
460	2,00	45,68	14,88	21,78	9,01	0,98	1,02
465	2,32	48,00	14,88	22,92	10,20	1,18	1,13
470	2,79	50,79	14,88	24,22	11,69	1,49	1,30
475	3,63	54,42	14,88	25,82	13,72	2,03	1,60
480	5,78	60,20	14,88	28,17	17,15	3,43	2,34
485	11,95	72,15	14,88	32,36	24,90	7,75	4,20
490	4,38	76,53	14,88	33,72	27,93	3,03	1,35
495	3,14	79,67	14,88	34,64	30,15	2,22	0,92
500	2,53	82,20	14,88	35,35	31,97	1,82	0,71
505	2,15	84,35	14,88	35,93	33,53	1,56	0,58
510	1,88	86,22	14,88	36,42	34,92	1,38	0,50
515	1,68	87,90	14,88	36,86	36,16	1,25	0,43
520	1,52	89,42	14,88	37,24	37,30	1,14	0,38
525	1,40	90,82	14,88	37,58	38,35	1,05	0,35
530	1,29	92,11	14,88	37,90	39,33	0,98	0,31
535	1,20	93,31	14,88	38,19	40,24	0,92	0,29
540	1,13	94,44	14,88	38,45	41,11	0,86	0,27
545	1,06	95,50	14,88	38,70	41,92	0,82	0,25
550	1,00	96,51	14,88	38,93	42,70	0,77	0,23
555	0,95	97,46	14,88	39,14	43,43	0,74	0,22
560	0,91	98,37	14,88	39,35	44,14	0,71	0,20
565	0,87	99,24	14,88	39,54	44,81	0,68	0,19
570	0,83	100,07	14,88	39,72	45,46	0,65	0,18
575	0,80	100,86	14,88	39,89	46,09	0,62	0,17
580	0,76	101,63	14,88	40,05	46,69	0,60	0,16
585	0,74	102,36	14,88	40,21	47,27	0,58	0,16

Tiempo(min)	P(mm)	Pacum (mm)	Ia acum(mm)	Fa acum(mm)	Pe acum(mm)	P(mm)	Abstracciones(mm)
590	0,71	103,07	14,88	40,36	47,83	0,56	0,15
595	0,69	103,76	14,88	40,50	48,37	0,54	0,14
600	0,66	104,42	14,88	40,64	48,89	0,53	0,14
605	0,64	105,06	14,88	40,77	49,40	0,51	0,13
610	0,62	105,68	14,88	40,90	49,90	0,49	0,13
615	0,60	106,28	14,88	41,02	50,38	0,48	0,12
620	0,59	106,87	14,88	41,14	50,85	0,47	0,12
625	0,57	107,44	14,88	41,25	51,30	0,46	0,11
630	0,55	107,99	14,88	41,36	51,75	0,44	0,11
635	0,54	108,53	14,88	41,47	52,18	0,43	0,11
640	0,53	109,06	14,88	41,57	52,60	0,42	0,10
645	0,51	109,57	14,88	41,67	53,02	0,41	0,10
650	0,50	110,07	14,88	41,77	53,42	0,40	0,10
655	0,49	110,56	14,88	41,86	53,82	0,39	0,09
660	0,48	111,04	14,88	41,95	54,20	0,39	0,09
665	0,47	111,50	14,88	42,04	54,58	0,38	0,09
670	0,46	111,96	14,88	42,13	54,95	0,37	0,09
675	0,45	112,40	14,88	42,21	55,31	0,36	0,08
680	0,44	112,84	14,88	42,29	55,67	0,36	0,08
685	0,43	113,27	14,88	42,37	56,01	0,35	0,08
690	0,42	113,69	14,88	42,45	56,36	0,34	0,08
695	0,41	114,10	14,88	42,52	56,69	0,34	0,08
700	0,40	114,50	14,88	42,60	57,02	0,33	0,07
705	0,40	114,90	14,88	42,67	57,34	0,32	0,07
710	0,39	115,28	14,88	42,74	57,66	0,32	0,07
715	0,38	115,66	14,88	42,81	57,97	0,31	0,07
720	0,37	116,04	14,88	42,88	58,28	0,31	0,07
725	0,37	116,41	14,88	42,94	58,58	0,30	0,07
730	0,36	116,77	14,88	43,01	58,88	0,30	0,06
735	0,35	117,12	14,88	43,07	59,17	0,29	0,06
740	0,35	117,47	14,88	43,13	59,46	0,29	0,06
745	0,34	117,81	14,88	43,19	59,74	0,28	0,06
750	0,34	118,15	14,88	43,25	60,02	0,28	0,06
755	0,33	118,48	14,88	43,31	60,29	0,27	0,06
760	0,33	118,81	14,88	43,37	60,56	0,27	0,06
765	0,32	119,13	14,88	43,42	60,83	0,27	0,06
770	0,32	119,45	14,88	43,48	61,09	0,26	0,05
775	0,31	119,76	14,88	43,53	61,35	0,26	0,05
780	0,31	120,07	14,88	43,58	61,60	0,25	0,05
785	0,30	120,37	14,88	43,64	61,85	0,25	0,05
790	0,30	120,67	14,88	43,69	62,10	0,25	0,05
795	0,29	120,97	14,88	43,74	62,35	0,24	0,05
800	0,29	121,26	14,88	43,79	62,59	0,24	0,05
805	0,29	121,54	14,88	43,84	62,83	0,24	0,05
810	0,28	121,83	14,88	43,88	63,06	0,24	0,05
815	0,28	122,11	14,88	43,93	63,29	0,23	0,05
820	0,28	122,38	14,88	43,98	63,52	0,23	0,05
825	0,27	122,65	14,88	44,02	63,75	0,23	0,05
830	0,27	122,92	14,88	44,07	63,97	0,22	0,04
835	0,26	123,19	14,88	44,11	64,19	0,22	0,04
840	0,26	123,45	14,88	44,15	64,41	0,22	0,04
845	0,26	123,71	14,88	44,20	64,63	0,22	0,04
850	0,25	123,96	14,88	44,24	64,84	0,21	0,04
855	0,25	124,21	14,88	44,28	65,05	0,21	0,04
860	0,25	124,46	14,88	44,32	65,26	0,21	0,04
865	0,25	124,71	14,88	44,36	65,46	0,21	0,04
870	0,24	124,95	14,88	44,40	65,67	0,20	0,04
875	0,24	125,19	14,88	44,44	65,87	0,20	0,04
880	0,24	125,43	14,88	44,48	66,07	0,20	0,04
885	0,23	125,66	14,88	44,52	66,26	0,20	0,04
890	0,23	125,89	14,88	44,55	66,46	0,19	0,04
895	0,23	126,12	14,88	44,59	66,65	0,19	0,04
900	0,23	126,35	14,88	44,63	66,84	0,19	0,04
905	0,22	126,57	14,88	44,66	67,03	0,19	0,04
910	0,22	126,80	14,88	44,70	67,22	0,19	0,04
915	0,22	127,02	14,88	44,73	67,40	0,18	0,03
920	0,22	127,23	14,88	44,77	67,58	0,18	0,03
925	0,21	127,45	14,88	44,80	67,76	0,18	0,03
930	0,21	127,66	14,88	44,83	67,94	0,18	0,03
935	0,21	127,87	14,88	44,87	68,12	0,18	0,03
940	0,21	128,08	14,88	44,90	68,30	0,18	0,03
945	0,21	128,29	14,88	44,93	68,47	0,17	0,03
950	0,20	128,49	14,88	44,96	68,64	0,17	0,03
955	0,20	128,69	14,88	45,00	68,81	0,17	0,03

CUENCA DEL ARROYO DEL LAVADERO

Tiempo(min)	P(mm)	Pacum (mm)	Ia acum(mm)	Fa acum(mm)	Pe acum(mm)	P(mm)	Abstracciones(mm)
5	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20
10	0,20	0,41	0,41	0,00	0,00	0,00	0,20
15	0,21	0,61	0,61	0,00	0,00	0,00	0,21
20	0,21	0,82	0,82	0,00	0,00	0,00	0,21
25	0,21	1,03	1,03	0,00	0,00	0,00	0,21
30	0,21	1,24	1,24	0,00	0,00	0,00	0,21
35	0,21	1,46	1,46	0,00	0,00	0,00	0,21
40	0,22	1,67	1,67	0,00	0,00	0,00	0,22
45	0,22	1,89	1,89	0,00	0,00	0,00	0,22
50	0,22	2,11	2,11	0,00	0,00	0,00	0,22
55	0,22	2,34	2,34	0,00	0,00	0,00	0,22
60	0,23	2,56	2,56	0,00	0,00	0,00	0,23
65	0,23	2,79	2,79	0,00	0,00	0,00	0,23
70	0,23	3,02	3,02	0,00	0,00	0,00	0,23
75	0,23	3,26	3,26	0,00	0,00	0,00	0,23
80	0,24	3,49	3,49	0,00	0,00	0,00	0,24
85	0,24	3,73	3,73	0,00	0,00	0,00	0,24
90	0,24	3,97	3,97	0,00	0,00	0,00	0,24
95	0,24	4,22	4,22	0,00	0,00	0,00	0,24
100	0,25	4,47	4,47	0,00	0,00	0,00	0,25
105	0,25	4,72	4,72	0,00	0,00	0,00	0,25
110	0,25	4,97	4,97	0,00	0,00	0,00	0,25
115	0,26	5,23	5,23	0,00	0,00	0,00	0,26
120	0,26	5,49	5,49	0,00	0,00	0,00	0,26
125	0,26	5,75	5,75	0,00	0,00	0,00	0,26
130	0,27	6,02	6,02	0,00	0,00	0,00	0,27
135	0,27	6,29	6,29	0,00	0,00	0,00	0,27
140	0,27	6,56	6,56	0,00	0,00	0,00	0,27
145	0,28	6,84	6,84	0,00	0,00	0,00	0,28
150	0,28	7,12	7,12	0,00	0,00	0,00	0,28
155	0,28	7,40	7,40	0,00	0,00	0,00	0,28
160	0,29	7,69	7,69	0,00	0,00	0,00	0,29
165	0,29	7,98	7,98	0,00	0,00	0,00	0,29
170	0,30	8,28	8,28	0,00	0,00	0,00	0,30
175	0,30	8,58	8,58	0,00	0,00	0,00	0,30
180	0,31	8,89	8,89	0,00	0,00	0,00	0,31
185	0,31	9,20	9,20	0,00	0,00	0,00	0,31
190	0,31	9,51	9,51	0,00	0,00	0,00	0,31
195	0,32	9,83	9,83	0,00	0,00	0,00	0,32
200	0,32	10,15	10,15	0,00	0,00	0,00	0,32
205	0,33	10,48	10,48	0,00	0,00	0,00	0,33
210	0,33	10,82	10,82	0,00	0,00	0,00	0,33
215	0,34	11,16	11,16	0,00	0,00	0,00	0,34
220	0,35	11,50	11,50	0,00	0,00	0,00	0,35

Tiempo(min)	P(mm)	Pacum (mm)	Ia acum(mm)	Fa acum(mm)	Pe acum(mm)	P(mm)	Abstracciones(mm)
225	0,35	11,85	11,85	0,00	0,00	0,00	0,35
230	0,36	12,21	12,21	0,00	0,00	0,00	0,36
235	0,36	12,57	12,57	0,00	0,00	0,00	0,36
240	0,37	12,94	12,94	0,00	0,00	0,00	0,37
245	0,38	13,32	13,32	0,00	0,00	0,00	0,38
250	0,38	13,70	13,41	0,28	0,00	0,00	0,38
255	0,39	14,09	13,41	0,67	0,01	0,01	0,38
260	0,40	14,49	13,41	1,06	0,02	0,01	0,39
265	0,40	14,89	13,41	1,44	0,03	0,01	0,39
270	0,41	15,30	13,41	1,84	0,05	0,02	0,39
275	0,42	15,72	13,41	2,23	0,08	0,03	0,40
280	0,43	16,15	13,41	2,63	0,11	0,03	0,40
285	0,44	16,59	13,41	3,03	0,14	0,04	0,40
290	0,45	17,04	13,41	3,44	0,19	0,04	0,41
295	0,46	17,50	13,41	3,85	0,23	0,05	0,41
300	0,47	17,96	13,41	4,26	0,29	0,05	0,41
305	0,48	18,44	13,41	4,68	0,35	0,06	0,42
310	0,49	18,93	13,41	5,10	0,42	0,07	0,42
315	0,50	19,43	13,41	5,52	0,50	0,08	0,42
320	0,51	19,94	13,41	5,95	0,58	0,08	0,43
325	0,53	20,47	13,41	6,38	0,67	0,09	0,43
330	0,54	21,01	13,41	6,82	0,77	0,10	0,44
335	0,55	21,56	13,41	7,27	0,88	0,11	0,44
340	0,57	22,13	13,41	7,71	1,00	0,12	0,45
345	0,59	22,72	13,41	8,17	1,13	0,13	0,45
350	0,60	23,32	13,41	8,63	1,27	0,14	0,46
355	0,62	23,94	13,41	9,10	1,43	0,15	0,47
360	0,64	24,58	13,41	9,57	1,59	0,17	0,47
365	0,66	25,24	13,41	10,05	1,77	0,18	0,48
370	0,68	25,92	13,41	10,54	1,97	0,19	0,49
375	0,71	26,63	13,41	11,04	2,17	0,21	0,50
380	0,73	27,36	13,41	11,55	2,40	0,23	0,51
385	0,76	28,12	13,41	12,06	2,64	0,24	0,52
390	0,79	28,91	13,41	12,59	2,91	0,26	0,53
395	0,82	29,73	13,41	13,13	3,19	0,29	0,54
400	0,86	30,59	13,41	13,68	3,50	0,31	0,55
405	0,90	31,49	13,41	14,24	3,84	0,34	0,56
410	0,94	32,44	13,41	14,82	4,20	0,36	0,58
415	0,99	33,43	13,41	15,41	4,60	0,40	0,60
420	1,05	34,47	13,41	16,03	5,03	0,43	0,61
425	1,11	35,58	13,41	16,66	5,51	0,47	0,63
430	1,18	36,76	13,41	17,32	6,03	0,52	0,66
435	1,26	38,03	13,41	18,00	6,61	0,58	0,69
440	1,36	39,38	13,41	18,72	7,25	0,64	0,72
445	1,48	40,86	13,41	19,48	7,97	0,72	0,75
450	1,62	42,48	13,41	20,28	8,79	0,82	0,80
455	1,79	44,27	13,41	21,13	9,72	0,94	0,86
460	2,03	46,30	13,41	22,07	10,82	1,10	0,93
465	2,35	48,65	13,41	23,10	12,14	1,32	1,03
470	2,83	51,48	13,41	24,28	13,78	1,65	1,18
475	3,68	55,16	13,41	25,73	16,02	2,23	1,45
480	5,86	61,02	13,41	27,84	19,76	3,74	2,11
485	12,11	73,13	13,41	31,59	28,12	8,36	3,75
490	4,44	77,57	13,41	32,79	31,36	3,24	1,20
495	3,19	80,76	13,41	33,60	33,74	2,37	0,81
500	2,56	83,32	13,41	34,23	35,67	1,94	0,63
505	2,17	85,49	13,41	34,74	37,34	1,66	0,51
510	1,90	87,40	13,41	35,18	38,80	1,47	0,44
515	1,70	89,10	13,41	35,56	40,12	1,32	0,38
520	1,54	90,64	13,41	35,90	41,33	1,21	0,34
525	1,41	92,05	13,41	36,20	42,44	1,11	0,30

Tiempo(min)	P(mm)	Pacum (mm)	Ia acum(mm)	Fa acum(mm)	Pe acum(mm)	P(mm)	Abstracciones(mm)
530	1,31	93,36	13,41	36,47	43,47	1,03	0,27
535	1,22	94,58	13,41	36,72	44,44	0,97	0,25
540	1,14	95,73	13,41	36,96	45,35	0,91	0,23
545	1,08	96,80	13,41	37,17	46,22	0,86	0,22
550	1,02	97,82	13,41	37,37	47,03	0,82	0,20
555	0,97	98,79	13,41	37,56	47,81	0,78	0,19
560	0,92	99,71	13,41	37,74	48,55	0,74	0,18
565	0,88	100,59	13,41	37,91	49,27	0,71	0,17
570	0,84	101,43	13,41	38,06	49,95	0,68	0,16
575	0,81	102,23	13,41	38,21	50,60	0,66	0,15
580	0,77	103,01	13,41	38,36	51,24	0,63	0,14
585	0,75	103,75	13,41	38,49	51,85	0,61	0,14
590	0,72	104,47	13,41	38,62	52,44	0,59	0,13
595	0,69	105,17	13,41	38,75	53,01	0,57	0,12
600	0,67	105,84	13,41	38,87	53,56	0,55	0,12
605	0,65	106,49	13,41	38,98	54,09	0,54	0,11
610	0,63	107,12	13,41	39,09	54,61	0,52	0,11
615	0,61	107,73	13,41	39,20	55,12	0,51	0,11
620	0,59	108,32	13,41	39,30	55,61	0,49	0,10
625	0,58	108,90	13,41	39,40	56,09	0,48	0,10
630	0,56	109,46	13,41	39,49	56,55	0,47	0,10
635	0,55	110,01	13,41	39,59	57,01	0,45	0,09
640	0,53	110,54	13,41	39,67	57,45	0,44	0,09
645	0,52	111,06	13,41	39,76	57,89	0,43	0,09
650	0,51	111,57	13,41	39,84	58,31	0,42	0,08
655	0,49	112,06	13,41	39,93	58,72	0,41	0,08
660	0,48	112,55	13,41	40,00	59,13	0,40	0,08
665	0,47	113,02	13,41	40,08	59,52	0,40	0,08
670	0,46	113,48	13,41	40,16	59,91	0,39	0,07
675	0,45	113,93	13,41	40,23	60,29	0,38	0,07
680	0,44	114,37	13,41	40,30	60,66	0,37	0,07
685	0,43	114,81	13,41	40,37	61,03	0,36	0,07
690	0,42	115,23	13,41	40,44	61,38	0,36	0,07
695	0,42	115,65	13,41	40,50	61,73	0,35	0,07
700	0,41	116,06	13,41	40,56	62,08	0,34	0,06
705	0,40	116,46	13,41	40,63	62,42	0,34	0,06
710	0,39	116,85	13,41	40,69	62,75	0,33	0,06
715	0,39	117,24	13,41	40,75	63,07	0,33	0,06
720	0,38	117,62	13,41	40,81	63,40	0,32	0,06
725	0,37	117,99	13,41	40,86	63,71	0,32	0,06
730	0,37	118,35	13,41	40,92	64,02	0,31	0,06
735	0,36	118,71	13,41	40,97	64,33	0,31	0,05
740	0,35	119,07	13,41	41,03	64,63	0,30	0,05
745	0,35	119,42	13,41	41,08	64,92	0,30	0,05
750	0,34	119,76	13,41	41,13	65,21	0,29	0,05
755	0,34	120,09	13,41	41,18	65,50	0,29	0,05
760	0,33	120,43	13,41	41,23	65,78	0,28	0,05
765	0,33	120,75	13,41	41,28	66,06	0,28	0,05
770	0,32	121,07	13,41	41,33	66,33	0,27	0,05
775	0,32	121,39	13,41	41,37	66,60	0,27	0,05
780	0,31	121,70	13,41	41,42	66,87	0,27	0,05
785	0,31	122,01	13,41	41,46	67,13	0,26	0,04
790	0,30	122,31	13,41	41,51	67,39	0,26	0,04
795	0,30	122,61	13,41	41,55	67,65	0,26	0,04
800	0,29	122,91	13,41	41,59	67,90	0,25	0,04
805	0,29	123,20	13,41	41,64	68,15	0,25	0,04
810	0,29	123,48	13,41	41,68	68,39	0,25	0,04
815	0,28	123,77	13,41	41,72	68,64	0,24	0,04
820	0,28	124,05	13,41	41,76	68,87	0,24	0,04
825	0,28	124,32	13,41	41,80	69,11	0,24	0,04
830	0,27	124,59	13,41	41,83	69,34	0,23	0,04

Tiempo(min)	P(mm)	Pacum (mm)	Ia acum(mm)	Fa acum(mm)	Pe acum(mm)	P(mm)	Abstracciones(mm)
835	0,27	124,86	13,41	41,87	69,57	0,23	0,04
840	0,26	125,13	13,41	41,91	69,80	0,23	0,04
845	0,26	125,39	13,41	41,95	70,03	0,22	0,04
850	0,26	125,65	13,41	41,98	70,25	0,22	0,04
855	0,26	125,90	13,41	42,02	70,47	0,22	0,04
860	0,25	126,15	13,41	42,05	70,69	0,22	0,04
865	0,25	126,40	13,41	42,09	70,90	0,21	0,03
870	0,25	126,65	13,41	42,12	71,11	0,21	0,03
875	0,24	126,89	13,41	42,16	71,32	0,21	0,03
880	0,24	127,13	13,41	42,19	71,53	0,21	0,03
885	0,24	127,37	13,41	42,22	71,73	0,21	0,03
890	0,24	127,61	13,41	42,25	71,94	0,20	0,03
895	0,23	127,84	13,41	42,29	72,14	0,20	0,03
900	0,23	128,07	13,41	42,32	72,34	0,20	0,03
905	0,23	128,30	13,41	42,35	72,53	0,20	0,03
910	0,22	128,52	13,41	42,38	72,73	0,19	0,03
915	0,22	128,74	13,41	42,41	72,92	0,19	0,03
920	0,22	128,96	13,41	42,44	73,11	0,19	0,03
925	0,22	129,18	13,41	42,47	73,30	0,19	0,03
930	0,22	129,40	13,41	42,50	73,49	0,19	0,03
935	0,21	129,61	13,41	42,52	73,67	0,18	0,03
940	0,21	129,82	13,41	42,55	73,85	0,18	0,03
945	0,21	130,03	13,41	42,58	74,03	0,18	0,03
950	0,21	130,24	13,41	42,61	74,21	0,18	0,03
955	0,20	130,44	13,41	42,64	74,39	0,18	0,03

CUENCA DEL ARROYO INNOMINADO

Tiempo(min)	P(mm)	Pacum (mm)	Ia acum(mm)	Fa acum(mm)	Pe acum(mm)	P(mm)	Abstracciones(mm)
5	0,21	0,21	0,21	0,00	0,00	0,00	0,21
10	0,21	0,42	0,42	0,00	0,00	0,00	0,21
15	0,21	0,63	0,63	0,00	0,00	0,00	0,21
20	0,21	0,84	0,84	0,00	0,00	0,00	0,21
25	0,21	1,05	1,05	0,00	0,00	0,00	0,21
30	0,22	1,27	1,27	0,00	0,00	0,00	0,22
35	0,22	1,49	1,49	0,00	0,00	0,00	0,22
40	0,22	1,71	1,71	0,00	0,00	0,00	0,22
45	0,22	1,94	1,94	0,00	0,00	0,00	0,22
50	0,23	2,16	2,16	0,00	0,00	0,00	0,23
55	0,23	2,39	2,39	0,00	0,00	0,00	0,23
60	0,23	2,62	2,62	0,00	0,00	0,00	0,23
65	0,23	2,86	2,86	0,00	0,00	0,00	0,23
70	0,24	3,09	3,09	0,00	0,00	0,00	0,24
75	0,24	3,33	3,33	0,00	0,00	0,00	0,24
80	0,24	3,57	3,57	0,00	0,00	0,00	0,24
85	0,24	3,82	3,82	0,00	0,00	0,00	0,24
90	0,25	4,07	4,07	0,00	0,00	0,00	0,25
95	0,25	4,32	4,32	0,00	0,00	0,00	0,25
100	0,25	4,57	4,57	0,00	0,00	0,00	0,25
105	0,26	4,83	4,83	0,00	0,00	0,00	0,26
110	0,26	5,09	5,09	0,00	0,00	0,00	0,26
115	0,26	5,35	5,35	0,00	0,00	0,00	0,26
120	0,27	5,62	5,62	0,00	0,00	0,00	0,27
125	0,27	5,88	5,88	0,00	0,00	0,00	0,27
130	0,27	6,16	6,16	0,00	0,00	0,00	0,27
135	0,28	6,43	6,43	0,00	0,00	0,00	0,28
140	0,28	6,71	6,71	0,00	0,00	0,00	0,28
145	0,28	7,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,28
150	0,29	7,28	7,28	0,00	0,00	0,00	0,29
155	0,29	7,58	7,32	0,25	0,00	0,00	0,29
160	0,30	7,87	7,32	0,54	0,01	0,01	0,29

Tiempo(min)	P(mm)	Pacum (mm)	Ia acum(mm)	Fa acum(mm)	Pe acum(mm)	P(mm)	Abstracciones(mm)
165	0,30	8,17	7,32	0,83	0,02	0,01	0,29
170	0,30	8,47	7,32	1,12	0,04	0,02	0,29
175	0,31	8,78	7,32	1,40	0,06	0,02	0,29
180	0,31	9,09	7,32	1,69	0,08	0,03	0,29
185	0,32	9,41	7,32	1,98	0,11	0,03	0,29
190	0,32	9,73	7,32	2,26	0,15	0,04	0,29
195	0,33	10,06	7,32	2,55	0,19	0,04	0,29
200	0,33	10,39	7,32	2,83	0,24	0,05	0,28
205	0,34	10,73	7,32	3,11	0,29	0,05	0,28
210	0,34	11,07	7,32	3,40	0,35	0,06	0,28
215	0,35	11,42	7,32	3,68	0,41	0,06	0,28
220	0,35	11,77	7,32	3,96	0,48	0,07	0,28
225	0,36	12,13	7,32	4,25	0,56	0,08	0,28
230	0,37	12,49	7,32	4,53	0,64	0,08	0,28
235	0,37	12,87	7,32	4,81	0,73	0,09	0,28
240	0,38	13,24	7,32	5,10	0,82	0,10	0,28
245	0,38	13,63	7,32	5,38	0,93	0,10	0,28
250	0,39	14,02	7,32	5,66	1,03	0,11	0,28
255	0,40	14,42	7,32	5,94	1,15	0,12	0,28
260	0,41	14,82	7,32	6,22	1,27	0,12	0,28
265	0,41	15,24	7,32	6,51	1,41	0,13	0,28
270	0,42	15,66	7,32	6,79	1,55	0,14	0,28
275	0,43	16,09	7,32	7,07	1,69	0,15	0,28
280	0,44	16,53	7,32	7,36	1,85	0,16	0,28
285	0,45	16,98	7,32	7,64	2,01	0,16	0,28
290	0,46	17,43	7,32	7,92	2,19	0,17	0,28
295	0,47	17,90	7,32	8,21	2,37	0,18	0,28
300	0,48	18,38	7,32	8,49	2,56	0,19	0,28
305	0,49	18,87	7,32	8,78	2,77	0,20	0,29
310	0,50	19,37	7,32	9,06	2,98	0,21	0,29
315	0,51	19,88	7,32	9,35	3,21	0,23	0,29
320	0,52	20,41	7,32	9,64	3,44	0,24	0,29
325	0,54	20,94	7,32	9,93	3,69	0,25	0,29
330	0,55	21,50	7,32	10,22	3,96	0,26	0,29
335	0,57	22,06	7,32	10,51	4,23	0,28	0,29
340	0,58	22,65	7,32	10,80	4,52	0,29	0,29
345	0,60	23,24	7,32	11,10	4,82	0,30	0,29
350	0,62	23,86	7,32	11,39	5,15	0,32	0,30
355	0,63	24,50	7,32	11,69	5,48	0,34	0,30
360	0,65	25,15	7,32	11,99	5,84	0,35	0,30
365	0,68	25,83	7,32	12,29	6,21	0,37	0,30
370	0,70	26,53	7,32	12,60	6,61	0,39	0,30
375	0,72	27,25	7,32	12,90	7,02	0,42	0,31
380	0,75	28,00	7,32	13,21	7,46	0,44	0,31
385	0,78	28,78	7,32	13,53	7,92	0,46	0,31
390	0,81	29,58	7,32	13,84	8,42	0,49	0,32
395	0,84	30,43	7,32	14,17	8,94	0,52	0,32
400	0,88	31,31	7,32	14,49	9,49	0,55	0,33
405	0,92	32,23	7,32	14,82	10,08	0,59	0,33
410	0,96	33,19	7,32	15,16	10,71	0,63	0,34
415	1,01	34,20	7,32	15,50	11,38	0,67	0,34
420	1,07	35,28	7,32	15,85	12,10	0,72	0,35
425	1,13	36,41	7,32	16,21	12,88	0,78	0,36
430	1,21	37,62	7,32	16,58	13,72	0,84	0,37
435	1,29	38,91	7,32	16,96	14,63	0,91	0,38
440	1,39	40,30	7,32	17,35	15,63	1,00	0,39
445	1,51	41,81	7,32	17,76	16,73	1,10	0,41
450	1,65	43,47	7,32	18,19	17,95	1,23	0,43
455	1,84	45,30	7,32	18,64	19,34	1,38	0,45
460	2,07	47,38	7,32	19,13	20,92	1,59	0,49
465	2,40	49,78	7,32	19,66	22,80	1,87	0,53

Tiempo(min)	P(mm)	Pacum (mm)	Ia acum(mm)	Fa acum(mm)	Pe acum(mm)	P(mm)	Abstracciones(mm)
470	2,90	52,68	7,32	20,26	25,10	2,30	0,60
475	3,77	56,45	7,32	20,98	28,14	3,05	0,72
480	5,99	62,44	7,32	22,00	33,11	4,97	1,02
485	12,39	74,83	7,32	23,74	43,77	10,65	1,74
490	4,54	79,37	7,32	24,28	47,77	4,01	0,54
495	3,26	82,63	7,32	24,64	50,67	2,90	0,36
500	2,62	85,26	7,32	24,91	53,02	2,35	0,27
505	2,22	87,48	7,32	25,14	55,02	2,00	0,22
510	1,95	89,43	7,32	25,32	56,78	1,76	0,19
515	1,74	91,17	7,32	25,49	58,36	1,58	0,16
520	1,58	92,75	7,32	25,63	59,79	1,43	0,14
525	1,45	94,19	7,32	25,76	61,11	1,32	0,13
530	1,34	95,53	7,32	25,88	62,33	1,22	0,12
535	1,25	96,78	7,32	25,98	63,48	1,14	0,11
540	1,17	97,95	7,32	26,08	64,55	1,07	0,10
545	1,10	99,05	7,32	26,17	65,56	1,01	0,09
550	1,04	100,10	7,32	26,25	66,52	0,96	0,08
555	0,99	101,09	7,32	26,33	67,43	0,91	0,08
560	0,94	102,03	7,32	26,41	68,30	0,87	0,07
565	0,90	102,93	7,32	26,48	69,13	0,83	0,07
570	0,86	103,79	7,32	26,54	69,92	0,79	0,07
575	0,83	104,61	7,32	26,60	70,68	0,76	0,06
580	0,79	105,40	7,32	26,66	71,42	0,73	0,06
585	0,76	106,17	7,32	26,72	72,12	0,71	0,06
590	0,74	106,90	7,32	26,77	72,81	0,68	0,05
595	0,71	107,61	7,32	26,82	73,47	0,66	0,05
600	0,69	108,30	7,32	26,87	74,10	0,64	0,05
605	0,67	108,97	7,32	26,92	74,72	0,62	0,05
610	0,64	109,61	7,32	26,96	75,32	0,60	0,05
615	0,63	110,24	7,32	27,01	75,90	0,58	0,04
620	0,61	110,84	7,32	27,05	76,47	0,57	0,04
625	0,59	111,43	7,32	27,09	77,02	0,55	0,04
630	0,57	112,01	7,32	27,13	77,56	0,54	0,04
635	0,56	112,57	7,32	27,17	78,08	0,52	0,04
640	0,54	113,11	7,32	27,20	78,59	0,51	0,04
645	0,53	113,64	7,32	27,24	79,08	0,50	0,04
650	0,52	114,16	7,32	27,27	79,57	0,48	0,03
655	0,51	114,67	7,32	27,30	80,04	0,47	0,03
660	0,49	115,16	7,32	27,34	80,50	0,46	0,03
665	0,48	115,65	7,32	27,37	80,96	0,45	0,03
670	0,47	116,12	7,32	27,40	81,40	0,44	0,03
675	0,46	116,58	7,32	27,43	81,83	0,43	0,03
680	0,45	117,04	7,32	27,45	82,26	0,42	0,03
685	0,44	117,48	7,32	27,48	82,67	0,42	0,03
690	0,43	117,91	7,32	27,51	83,08	0,41	0,03
695	0,43	118,34	7,32	27,54	83,48	0,40	0,03
700	0,42	118,76	7,32	27,56	83,87	0,39	0,03
705	0,41	119,17	7,32	27,59	84,26	0,38	0,03
710	0,40	119,57	7,32	27,61	84,64	0,38	0,02
715	0,39	119,96	7,32	27,63	85,01	0,37	0,02
720	0,39	120,35	7,32	27,66	85,37	0,36	0,02
725	0,38	120,73	7,32	27,68	85,73	0,36	0,02
730	0,37	121,11	7,32	27,70	86,08	0,35	0,02
735	0,37	121,48	7,32	27,72	86,43	0,35	0,02
740	0,36	121,84	7,32	27,75	86,77	0,34	0,02
745	0,36	122,19	7,32	27,77	87,10	0,34	0,02
750	0,35	122,54	7,32	27,79	87,43	0,33	0,02
755	0,34	122,89	7,32	27,81	87,76	0,32	0,02
760	0,34	123,23	7,32	27,83	88,08	0,32	0,02
765	0,33	123,56	7,32	27,85	88,39	0,31	0,02
770	0,33	123,89	7,32	27,86	88,70	0,31	0,02
775	0,32	124,22	7,32	27,88	89,01	0,31	0,02
780	0,32	124,53	7,32	27,90	89,31	0,30	0,02
785	0,31	124,85	7,32	27,92	89,61	0,30	0,02
790	0,31	125,16	7,32	27,94	89,90	0,29	0,02
795	0,31	125,47	7,32	27,95	90,19	0,29	0,02
800	0,30	125,77	7,32	27,97	90,47	0,28	0,02
805	0,30	126,06	7,32	27,99	90,75	0,28	0,02
810	0,29	126,36	7,32	28,00	91,03	0,28	0,02
815	0,29	126,65	7,32	28,02	91,30	0,27	0,02
820	0,29	126,93	7,32	28,03	91,57	0,27	0,02
825	0,28	127,21	7,32	28,05	91,84	0,27	0,02
830	0,28	127,49	7,32	28,07	92,10	0,26	0,02
835	0,27	127,77	7,32	28,08	92,36	0,26	0,01
840	0,27	128,04	7,32	28,10	92,62	0,26	0,01
845	0,27	128,30	7,32	28,11	92,87	0,25	0,01
850	0,26	128,57	7,32	28,12	93,12	0,25	0,01
855	0,26	128,83	7,32	28,14	93,37	0,25	0,01
860	0,26	129,09	7,32	28,15	93,61	0,24	0,01
865	0,25	129,34	7,32	28,17	93,85	0,24	0,01
870	0,25	129,60	7,32	28,18	94,09	0,24	0,01
875	0,25	129,84	7,32	28,19	94,33	0,24	0,01
880	0,25	130,09	7,32	28,21	94,56	0,23	0,01
885	0,24	130,33	7,32	28,22	94,79	0,23	0,01
890	0,24	130,57	7,32	28,23	95,02	0,23	0,01
895	0,24	130,81	7,32	28,24	95,25	0,23	0,01
900	0,24	131,05	7,32	28,26	95,47	0,22	0,01
905	0,23	131,28	7,32	28,27	95,69	0,22	0,01
910	0,23	131,51	7,32	28,28	95,91	0,22	0,01
915	0,23	131,74	7,32	28,29	96,12	0,22	0,01
920	0,23	131,96	7,32	28,30	96,34	0,21	0,01
925	0,22	132,19	7,32	28,31	96,55	0,21	0,01
930	0,22	132,41	7,32	28,33	96,76	0,21	0,01
935	0,22	132,63	7,32	28,34	96,96	0,21	0,01
940	0,22	132,84	7,32	28,35	97,17	0,21	0,01
945	0,21	133,06	7,32	28,36	97,37	0,20	0,01
950	0,21	133,27	7,32	28,37	97,57	0,20	0,01
955	0,21	133,48	7,32	28,38	97,77	0,20	0,01

HIDROGRAMAS DE DISEÑO PARA T = 500 AÑOS

CUENCA DEL ARROYO GALAPAGAR

t(s)	Q(m³/s)
0	0,00
300	0,00
600	0,00
900	0,00
1200	0,00
1500	0,00
1800	0,00
2100	0,00
2400	0,00
2700	0,00
3000	0,00
3300	0,00
3600	0,00
3900	0,00
4200	0,00
4500	0,00
4800	0,00
5100	0,00
5400	0,00
5700	0,00
6000	0,00
6300	0,00
6600	0,00
6900	0,00
7200	0,00
7500	0,00
7800	0,00
8100	0,00
8400	0,00
8700	0,00
9000	0,00
9300	0,00
9600	0,00
9900	0,00
10200	0,00
10500	0,00
10800	0,00
11100	0,00
11400	0,00
11700	0,00
12000	0,00
12300	0,00
12600	0,00
12900	0,00
13200	0,00
13500	0,00
13800	0,00
14100	0,00
14400	0,00
14700	0,00
15000	0,00
15300	0,00
15600	0,00
15900	0,00
16200	0,00
16500	0,00
16800	0,00
17100	0,00
17400	0,01
17700	0,02
18000	0,03
18300	0,04
18600	0,06
18900	0,08
19200	0,11
19500	0,14
19800	0,18
20100	0,23
20400	0,28
20700	0,35
21000	0,42
21300	0,51
21600	0,61
21900	0,72
22200	0,84
22500	0,99
22800	1,15
23100	1,33
23400	1,53
23700	1,75
24000	2,00
24300	2,27
24600	2,56
24900	2,89
25200	3,24
25500	3,63
25800	4,05
26100	4,52
26400	5,02
26700	5,58
27000	6,20
27300	6,88
27600	7,64
27900	8,50
28200	9,49
28500	10,64
28800	12,10
29100	14,27
29400	16,70
29700	19,31
30000	22,07
30300	24,94
30600	27,91
30900	30,97
31200	34,09
31500	37,27
31800	40,50
32100	43,77
32400	47,06
32700	50,37
33000	53,69
33300	57,02
33600	60,33
33900	63,62
34200	66,89
34500	70,13
34800	73,37
35100	76,78
35400	81,02
35700	82,72
36000	83,77
36300	84,42
36600	84,76
36900	84,85
37200	84,75
37500	84,46
37800	84,03
38100	83,46
38400	82,76
38700	81,95
39000	81,04
39300	80,04
39600	78,95
39900	77,78
40200	76,53
40500	75,22
40800	73,84
41100	72,41
41400	70,91
41700	69,37
42000	67,77
42300	66,13
42600	64,46
42900	62,74
43200	60,99
43500	59,20
43800	57,39
44100	55,55
44400	53,69
44700	51,82
45000	49,93
45300	48,03
45600	46,12
45900	44,22
46200	42,33
46500	40,45
46800	38,59
47100	36,78
47400	35,03
47700	33,39
48000	32,01
48300	30,94
48600	30,00
48900	29,15
49200	28,36
49500	27,64
49800	26,96
50100	26,32
50400	25,73
50700	25,16
51000	24,63
51300	24,12
51600	23,64
51900	23,17
52200	22,73
52500	22,31
52800	21,91
53100	21,52
53400	21,15
53700	20,79
54000	20,44
54300	20,11
54600	19,79
54900	19,47
55200	19,17
55500	18,88
55800	18,60
56100	18,33
56400	18,07
56700	17,81
57000	17,56
57300	17,32
57600	17,08
57900	16,84
58200	16,59
58500	16,32
58800	16,05
59100	15,77
59400	15,48
59700	15,18
60000	14,86
60300	14,54
60600	14,21
60900	13,87
61200	13,52
61500	13,16
61800	12,78
62100	12,40
62400	12,01
62700	11,61
63000	11,19
63300	10,77
63600	10,34
63900	9,89
64200	9,39
64500	8,90
64800	8,43
65100	7,97
65400	7,53
65700	7,10
66000	6,68
66300	6,28
66600	5,90
66900	5,52
67200	5,16
67500	4,82
67800	4,49
68100	4,17
68400	3,86
68700	3,57
69000	3,29
69300	3,02
69600	2,77
69900	2,52
70200	2,29
70500	2,07
70800	1,86
71100	1,67
71400	1,48
71700	1,31
72000	1,15
72300	1,00
72600	0,86
72900	0,73
73200	0,61
73500	0,51
73800	0,41
74100	0,32
74400	0,25
74700	0,18
75000	0,13
75300	0,08
75600	0,05
75900	0,02
76200	0,01

CUENCA DEL ARROYO DEL LAVADERO

t(s)	Q(m³/s)
0	0,00
300	0,00
600	0,00
900	0,00
1200	0,00
1500	0,00
1800	0,00
2100	0,00
2400	0,00
2700	0,00
3000	0,00
3300	0,00
3600	0,00
3900	0,00
4200	0,00
4500	0,00
4800	0,00
5100	0,00
5400	0,00
5700	0,00
6000	0,00
6300	0,00
6600	0,00
6900	0,00
7200	0,00
7500	0,00
7800	0,00
8100	0,00
8400	0,00
8700	0,00
9000	0,00
9300	0,00
9600	0,00

t(s)	Q(m³/s)
9900	0,00
10200	0,00
10500	0,00
10800	0,00
11100	0,00
11400	0,00
11700	0,00
12000	0,00
12300	0,00
12600	0,00
12900	0,00
13200	0,00
13500	0,00
13800	0,00
14100	0,00
14400	0,00
14700	0,00
15000	0,00
15300	0,00
15600	0,00
15900	0,00
16200	0,01
16500	0,02
16800	0,03
17100	0,04
17400	0,05
17700	0,08
18000	0,10
18300	0,13
18600	0,17
18900	0,21
19200	0,26
19500	0,32
19800	0,39
20100	0,46
20400	0,54
20700	0,63
21000	0,73
21300	0,84
21600	0,95
21900	1,08
22200	1,21
22500	1,35
22800	1,50
23100	1,67
23400	1,84
23700	2,03
24000	2,23
24300	2,44
24600	2,67
24900	2,91
25200	3,18
25500	3,46
25800	3,77
26100	4,10
26400	4,46
26700	4,85
27000	5,29
27300	5,77
27600	6,32
27900	6,94

t(s)	Q(m³/s)
28200	7,67
28500	8,55
28800	9,70
29100	11,55
29400	13,61
29700	15,83
30000	18,15
30300	20,53
30600	22,97
30900	25,42
31200	27,88
31500	30,31
31800	32,71
32100	35,05
32400	37,37
32700	39,90
33000	40,60
33300	40,79
33600	40,66
33900	40,28
34200	39,72
34500	39,00
34800	38,15
35100	37,19
35400	36,12
35700	34,98
36000	33,75
36300	32,46
36600	31,11
36900	29,72
37200	28,29
37500	26,82
37800	25,33
38100	23,83
38400	22,32
38700	20,82
39000	19,34
39300	17,92
39600	16,59
39900	15,51
40200	14,74
40500	14,09
40800	13,53
41100	13,02
41400	12,56
41700	12,14
42000	11,75
42300	11,39
42600	11,06
42900	10,75
43200	10,46
43500	10,19
43800	9,93
44100	9,69
44400	9,46
44700	9,24
45000	9,03
45300	8,84
45600	8,65
45900	8,47
46200	8,30

t(s)	Q(m³/s)
46500	8,13
46800	7,97
47100	7,82
47400	7,68
47700	7,54
48000	7,40
48300	7,27
48600	7,15
48900	7,03
49200	6,91
49500	6,80
49800	6,69
50100	6,59
50400	6,49
50700	6,39
51000	6,29
51300	6,20
51600	6,11
51900	6,02
52200	5,94
52500	5,85
52800	5,77
53100	5,70
53400	5,62
53700	5,55
54000	5,48
54300	5,41
54600	5,34
54900	5,27
55200	5,21
55500	5,14
55800	5,08
56100	5,02
56400	4,96
56700	4,90
57000	4,85
57300	4,79
57600	4,74
57900	4,67
58200	4,59
58500	4,49
58800	4,38
59100	4,26
59400	4,12
59700	3,97
60000	3,81
60300	3,63
60600	3,44
60900	3,23
61200	3,02
61500	2,76
61800	2,52
62100	2,29
62400	2,07
62700	1,86
63000	1,67
63300	1,48
63600	1,31
63900	1,15
64200	1,00
64500	0,86

t(s)	Q(m³/s)
64800	0,73
65100	0,62
65400	0,51
65700	0,41
66000	0,33
66300	0,25
66600	0,18
66900	0,13
67200	0,08
67500	0,05
67800	0,02
68100	0,01
68400	0,00
68700	0,00
69000	0,00
69300	0,00
69600	0,00
69900	0,00
70200	0,00
70500	0,00
70800	0,00
71100	0,00
71400	0,00
71700	0,00
72000	0,00
72300	0,00
72600	0,00
72900	0,00
73200	0,00
73500	0,00
73800	0,00
74100	0,00
74400	0,00
74700	0,00
75000	0,00
75300	0,00
75600	0,00
75900	0,00
76200	0,00

CUENCA DEL ARROYO INNOMINADO

t(s)	Q(m³/s)
0	0,00
300	0,00
600	0,00
900	0,00
1200	0,00
1500	0,00
1800	0,00
2100	0,00
2400	0,00
2700	0,00
3000	0,00
3300	0,00
3600	0,00
3900	0,00
4200	0,00
4500	0,00
4800	0,00
5100	0,00

t(s)	Q(m³/s)
5400	0,00
5700	0,00
6000	0,00
6300	0,00
6600	0,00
6900	0,00
7200	0,00
7500	0,00
7800	0,00
8100	0,00
8400	0,00
8700	0,00
9000	0,00
9300	0,00
9600	0,00
9900	0,00
10200	0,00
10500	0,01
10800	0,01
11100	0,02
11400	0,03
11700	0,04
12000	0,06
12300	0,08
12600	0,10
12900	0,13
13200	0,16
13500	0,19
13800	0,23
14100	0,27
14400	0,31
14700	0,36
15000	0,40
15300	0,45
15600	0,50
15900	0,56
16200	0,61
16500	0,67
16800	0,73
17100	0,79
17400	0,86
17700	0,92
18000	0,99
18300	1,06
18600	1,13
18900	1,21
19200	1,28
19500	1,36
19800	1,44
20100	1,53
20400	1,61
20700	1,71
21000	1,80
21300	1,90
21600	2,00
21900	2,11
22200	2,22
22500	2,34
22800	2,46
23100	2,59
23400	2,73

t(s)	Q(m³/s)
23700	2,88
24000	3,03
24300	3,19
24600	3,37
24900	3,56
25200	3,76
25500	3,97
25800	4,20
26100	4,46
26400	4,74
26700	5,04
27000	5,38
27300	5,76
27600	6,19
27900	6,69
28200	7,28
28500	8,01
28800	9,00
29100	10,64
29400	12,46
29700	14,37
30000	16,34
30300	18,31
30600	20,26
30900	22,15
31200	23,94
31500	25,58
31800	27,04
32100	27,12
32400	26,82
32700	26,27
33000	25,54
33300	24,66
33600	23,68
33900	22,61
34200	21,46

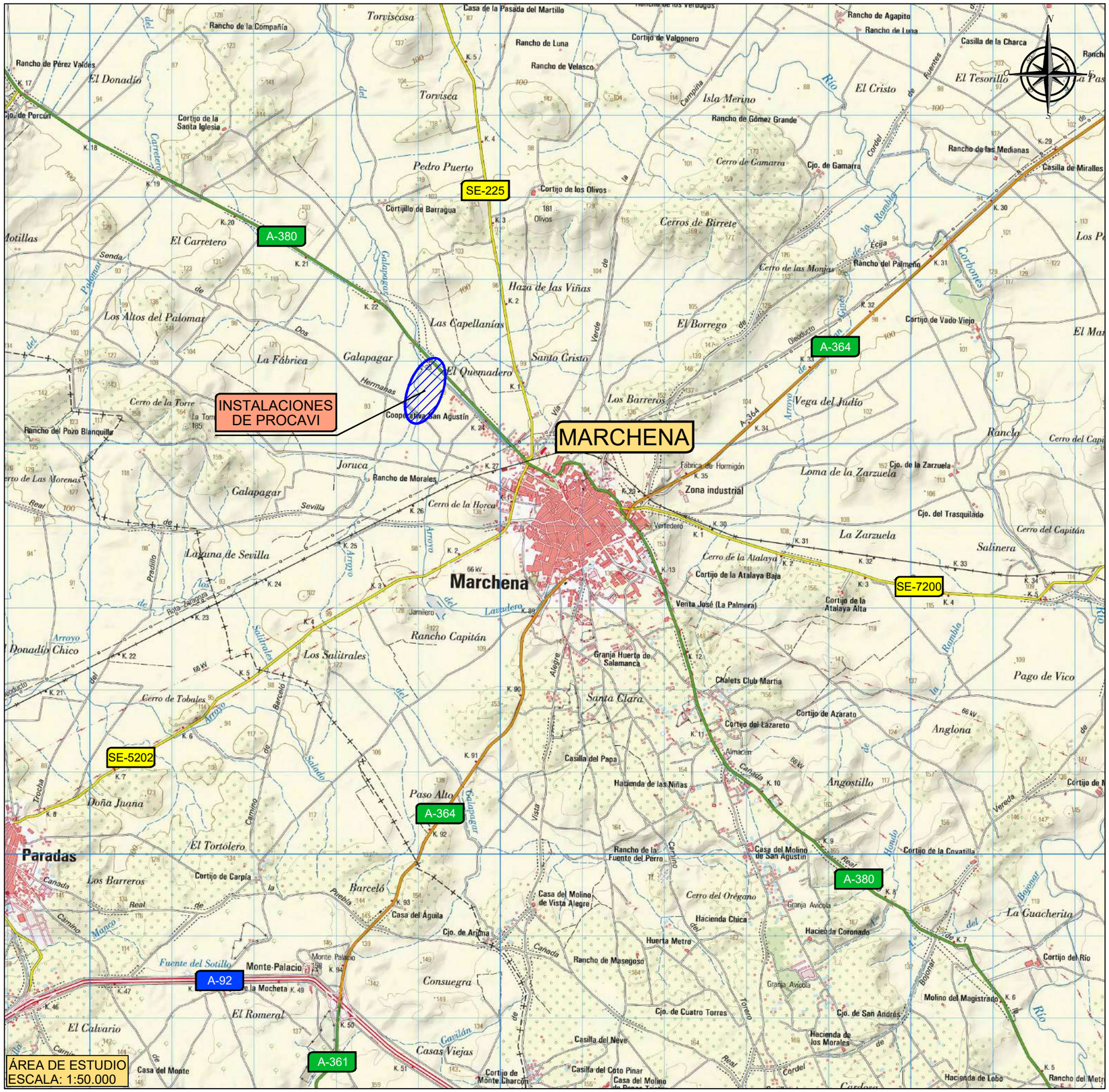
t(s)	Q(m³/s)
34500	20,26
34800	19,01
35100	17,73
35400	16,43
35700	15,13
36000	13,83
36300	12,56
36600	11,34
36900	10,23
37200	9,39
37500	8,81
37800	8,34
38100	7,93
38400	7,57
38700	7,25
39000	6,96
39300	6,70
39600	6,46
39900	6,24
40200	6,04
40500	5,85
40800	5,67
41100	5,51
41400	5,36
41700	5,21
42000	5,07
42300	4,94
42600	4,82
42900	4,71
43200	4,60
43500	4,49
43800	4,39
44100	4,30
44400	4,21
44700	4,12
45000	4,04

t(s)	Q(m³/s)
45300	3,96
45600	3,88
45900	3,81
46200	3,73
46500	3,67
46800	3,60
47100	3,54
47400	3,48
47700	3,42
48000	3,36
48300	3,31
48600	3,25
48900	3,20
49200	3,15
49500	3,10
49800	3,06
50100	3,01
50400	2,97
50700	2,92
51000	2,88
51300	2,84
51600	2,80
51900	2,76
52200	2,73
52500	2,69
52800	2,66
53100	2,62
53400	2,59
53700	2,55
54000	2,52
54300	2,49
54600	2,46
54900	2,43
55200	2,40
55500	2,37
55800	2,35

t(s)	Q(m³/s)
56100	2,32
56400	2,29
56700	2,27
57000	2,24
57300	2,22
57600	2,19
57900	2,16
58200	2,11
58500	2,04
58800	1,97
59100	1,88
59400	1,78
59700	1,67
60000	1,55
60300	1,41
60600	1,25
60900	1,11
61200	0,97
61500	0,84
61800	0,72
62100	0,61
62400	0,51
62700	0,42
63000	0,34
63300	0,27
63600	0,21
63900	0,15
64200	0,10
64500	0,07
64800	0,04
65100	0,02
65400	0,00
65700	0,00
66000	0,00
66300	0,00
66600	0,00

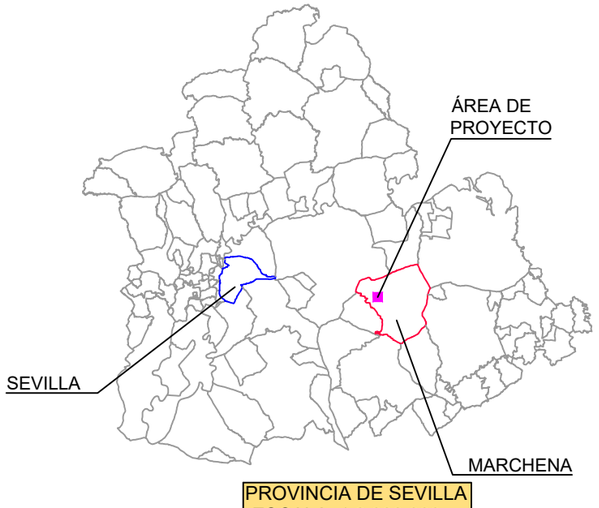
t(s)	Q(m³/s)
66900	0,00
67200	0,00
67500	0,00
67800	0,00
68100	0,00
68400	0,00
68700	0,00
69000	0,00
69300	0,00
69600	0,00
69900	0,00
70200	0,00
70500	0,00
70800	0,00
71100	0,00
71400	0,00
71700	0,00
72000	0,00
72300	0,00
72600	0,00
72900	0,00
73200	0,00
73500	0,00
73800	0,00
74100	0,00
74400	0,00
74700	0,00
75000	0,00
75300	0,00
75600	0,00
75900	0,00
76200	0,00

APÉNDICE Nº3: PLANOS





COMUNIDAD ANDALUZA
ESCALA: 1:5.000.000



PROVINCIA DE SEVILLA
ESCALA: 1:2.000.000

ÍNDICE DE PLANOS

Nº PLANO	DESIGNACIÓN
1	SITUACIÓN E ÍNDICE
2	EMPLAZAMIENTO
3	HIDROLOGÍA
3.1	CUENCAS
3.2	RELIEVE
3.3	ESCORRENTÍA - UMBRAL DE ESCORRENTÍA (P_0)
3.4	PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA - T500
4	HIDRÁULICA
4.1.1	MODELO DIGITAL DEL TERRENO - SITUACIÓN ORIGINAL
4.1.2	MODELO DIGITAL DEL TERRENO - SITUACIÓN FUTURA
4.2.1	RUGOSIDAD - SITUACIÓN ORIGINAL
4.2.2	RUGOSIDAD - SITUACIÓN FUTURA
4.3	OBRAS DE DRENAJE
4.3.1	CALADOS MÁXIMOS T500 - SITUACIÓN ORIGINAL
4.3.2	CALADOS MÁXIMOS T500 - SITUACIÓN FUTURA
4.4.1	VELOCIDADES MÁXIMAS T500 - SITUACIÓN ORIGINAL
4.4.2	VELOCIDADES MÁXIMAS T500 - SITUACIÓN FUTURA

RUTA:H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIH1_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\01_SITUACION
FICHERO: 1930 19_01_SITIND.dwg
VISTA:01
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.821
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespo
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: INDICADAS
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: SITUACIÓN E ÍNDICE

Nº DE PLANO: 1
HOJA 1 DE 1



ODT 1



ODT 2

CARMONA

A-380

ARROYO DEL GALAPAGAR

ODT 2

ODT 1

SE-225

INSTALACIONES DE PROCAVI

ARROYO INNOMINADO

A-380

C/ LA HORUCA

F.F.C.C.

ARROYO DEL LAVADERO

ARROYO DEL GALAPAGAR

MARCHENA

N

O

E

S

LEYENDA

PARCELAS PROPIEDAD DE PROCAVI

RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSOS\1800_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\02_EMPLAZAMIENTO

FICHERO: 180119_02_EMPLAZAMIENTO.dwg

VISTA: 01

FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

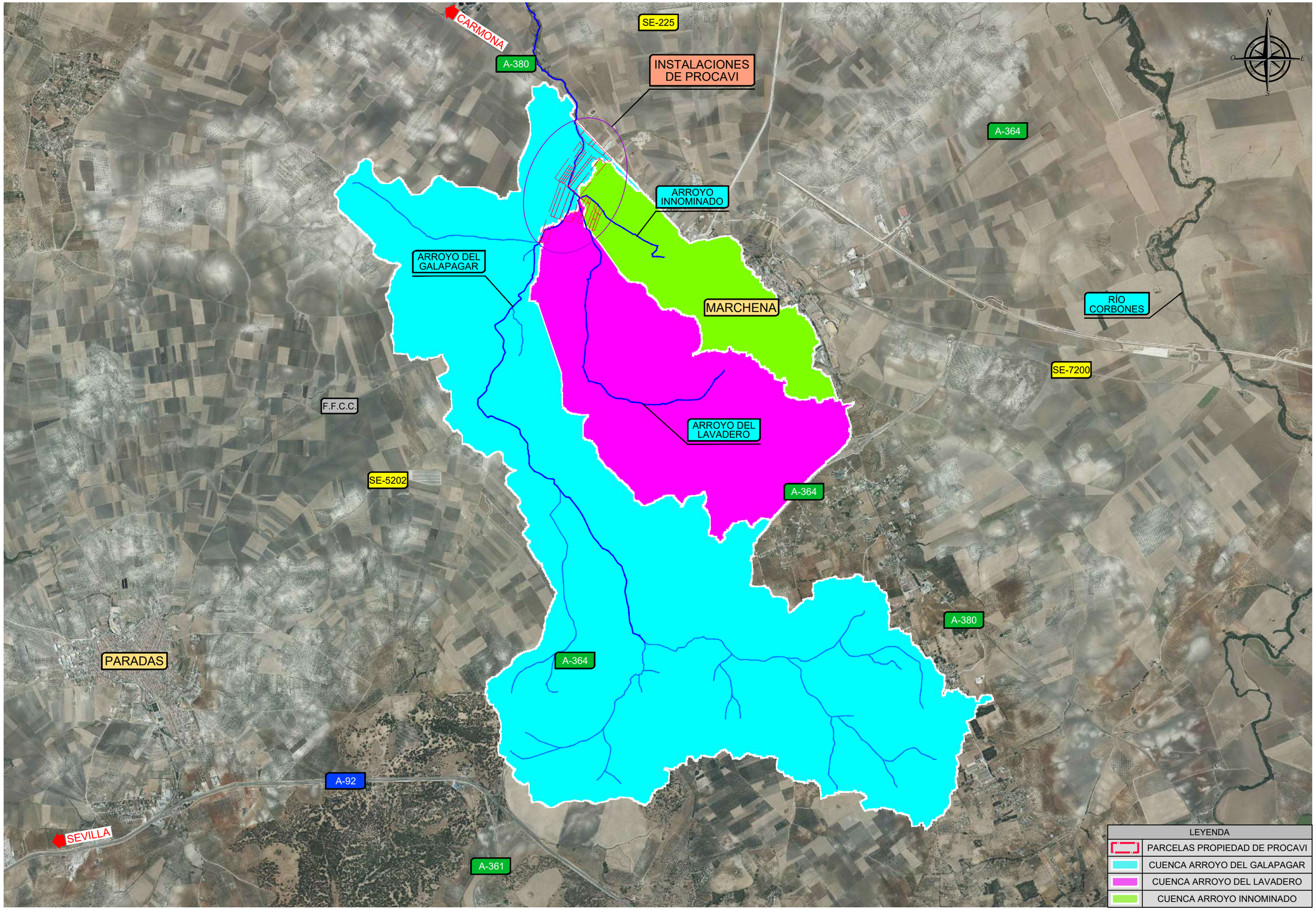
TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 50 100 200
Escala 1:10.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: EMPLAZAMIENTO

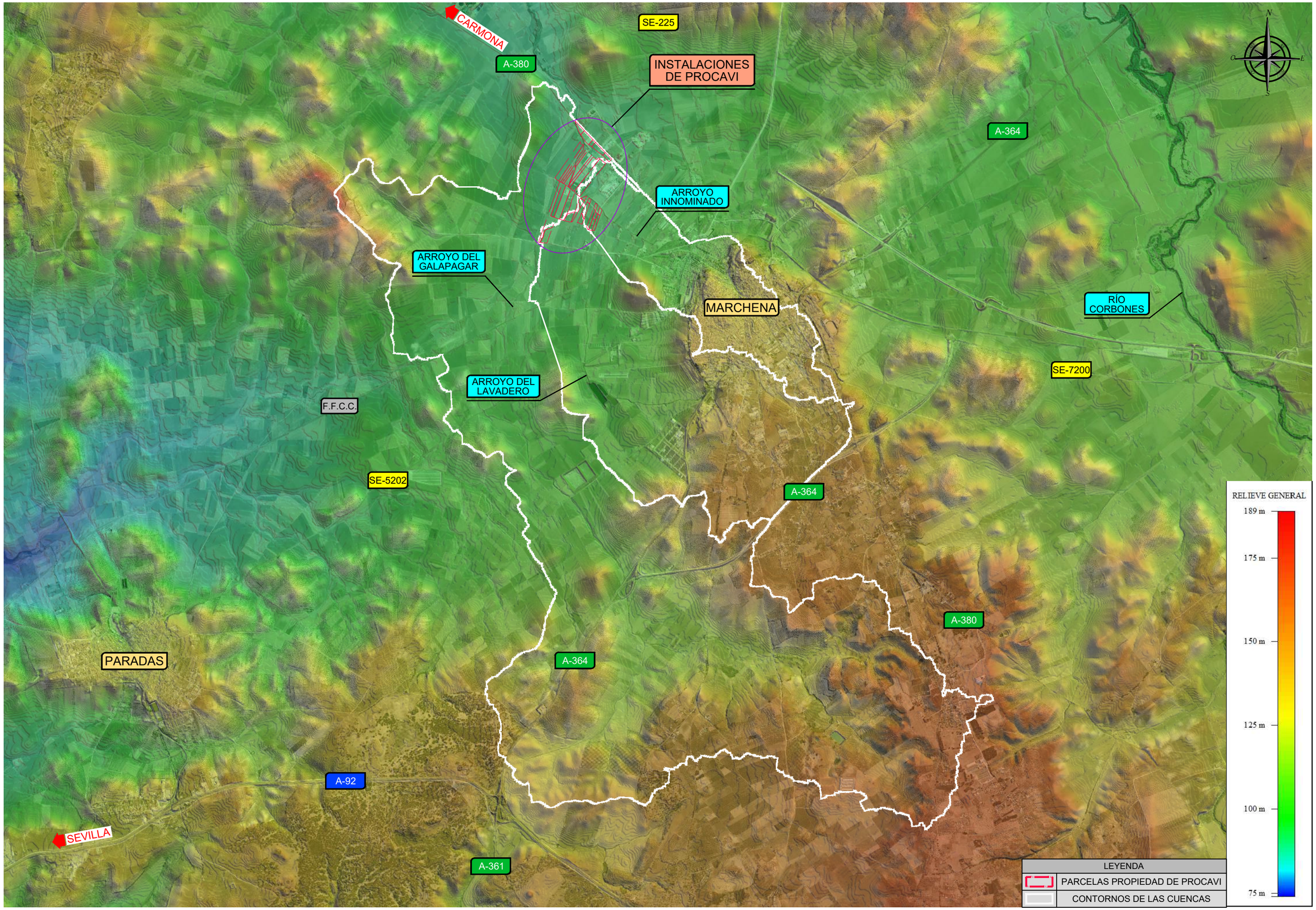
Nº DE PLANO: 2

HOJA 1 DE 1



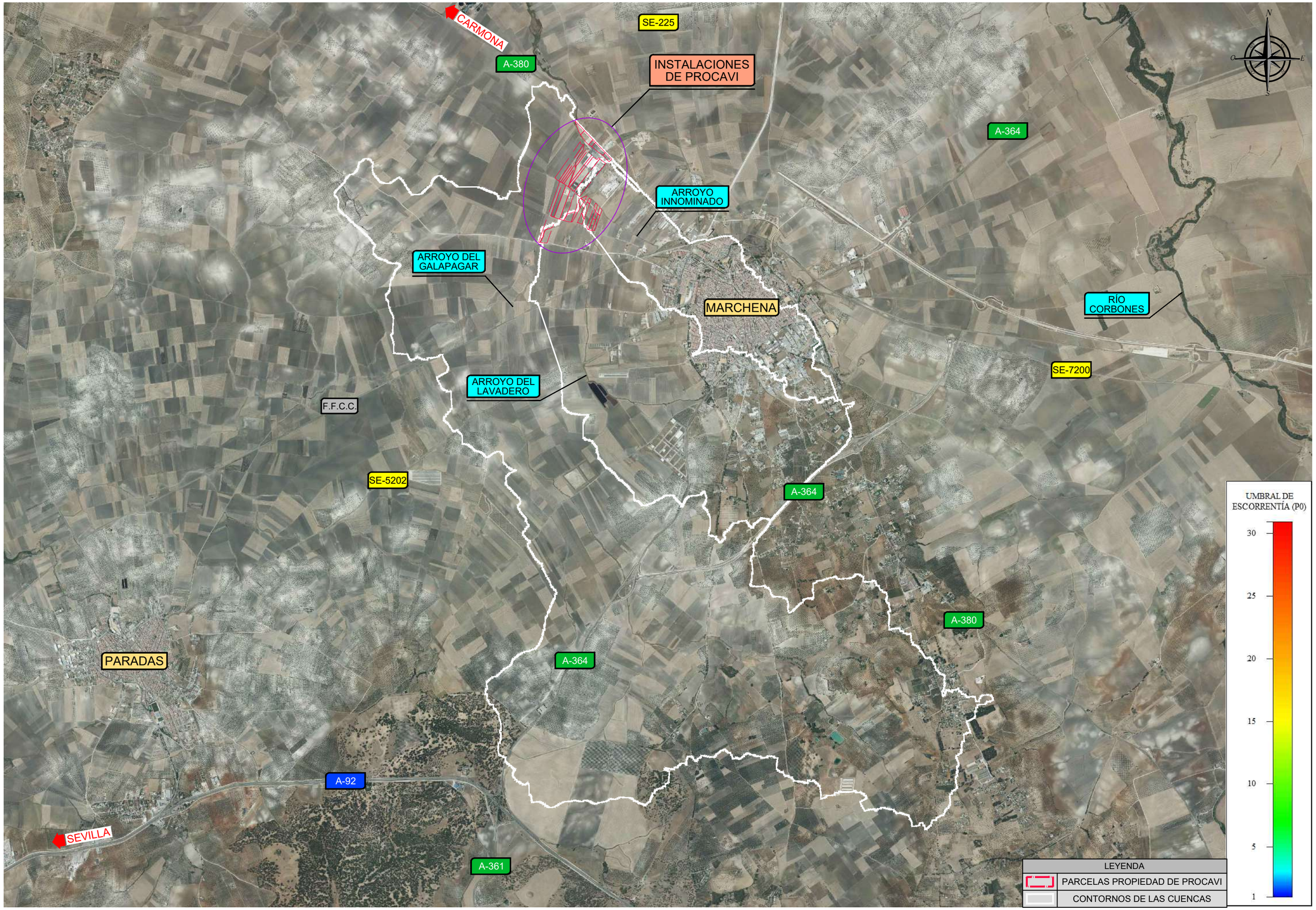
RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\03_HIDROLOGIA\31_CUENCAS
FICHERO: 0801\0_31_CUENCAS.dwg
VISTA: 01
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi	CONSULTORA: civile	INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo. Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín. Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382. Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615	FECHA: JUNIO 2019	TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	ESCALA: 0 400 800 Escala 1:40.000 FORMATO ORIGINAL UNE A-3	DESIGNACIÓN: HIDROLOGÍA CUENCAS	Nº DE PLANO: 3.1 HOJA 1 DE 1



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\03_HIDROLOGIA\02_RELIEVE
FICHERO: 1930 19_3.2_RELIEVE.dwg
VISTA: 01
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi	CONSULTORA: civile
INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo. Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín. Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382. Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615
FECHA: JUNIO 2019	TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)
ESCALA: 0 400 800. Escala 1:40.000. FORMATO ORIGINAL UNE A-3	DESIGNACIÓN: HIDROLOGÍA RELIEVE
Nº DE PLANO: 3.2. HOJA 1 DE 1	



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIH1_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\03_HIDROLOGIA\3.3_ESC_UMBRAL_ESCORRENTIA_p0
FICHERO: 0801\0_3.3_ESC_UMBRAL_ESCORRENTIA_P0.dwg
FECHA MOD.: 6 junio 2019
VISTA: 01

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR:
Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR:
Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

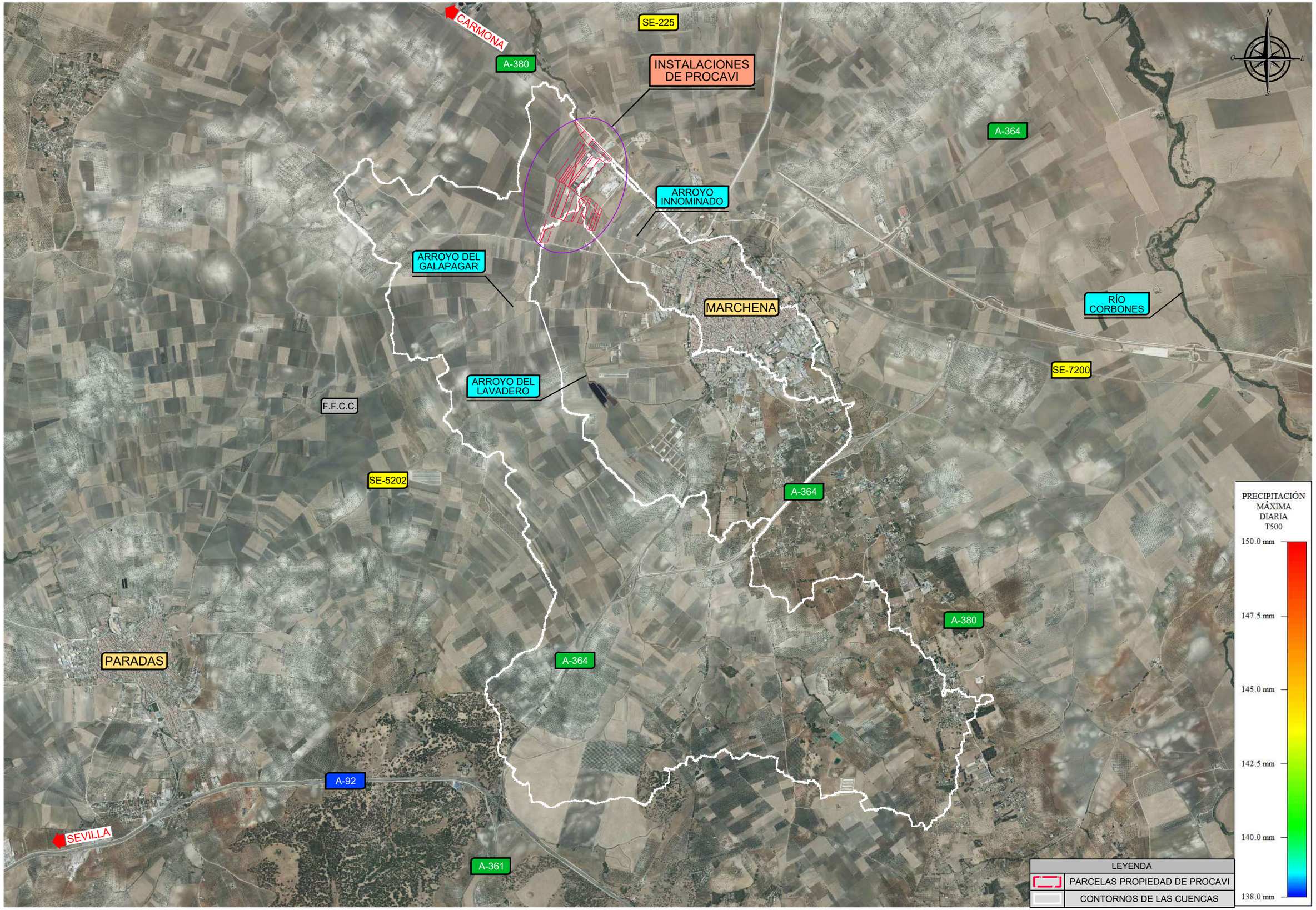
FECHA: JUNIO 2019

TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 400 800
Escala 1:40.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDROLOGÍA
ESCORRENTÍA - UMBRAL DE ESCORRENTÍA (P0)

Nº DE PLANO: 3.3
HOJA 1 DE 1



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIH1_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\03_HIDROLOGIA\3.4_PRECIPITACION_MAX_DIARIA_T500
FICHERO: 1930_3.4_PRECIPITACION_MAX_DIARIA_T500.dwg
VISTA: 101
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

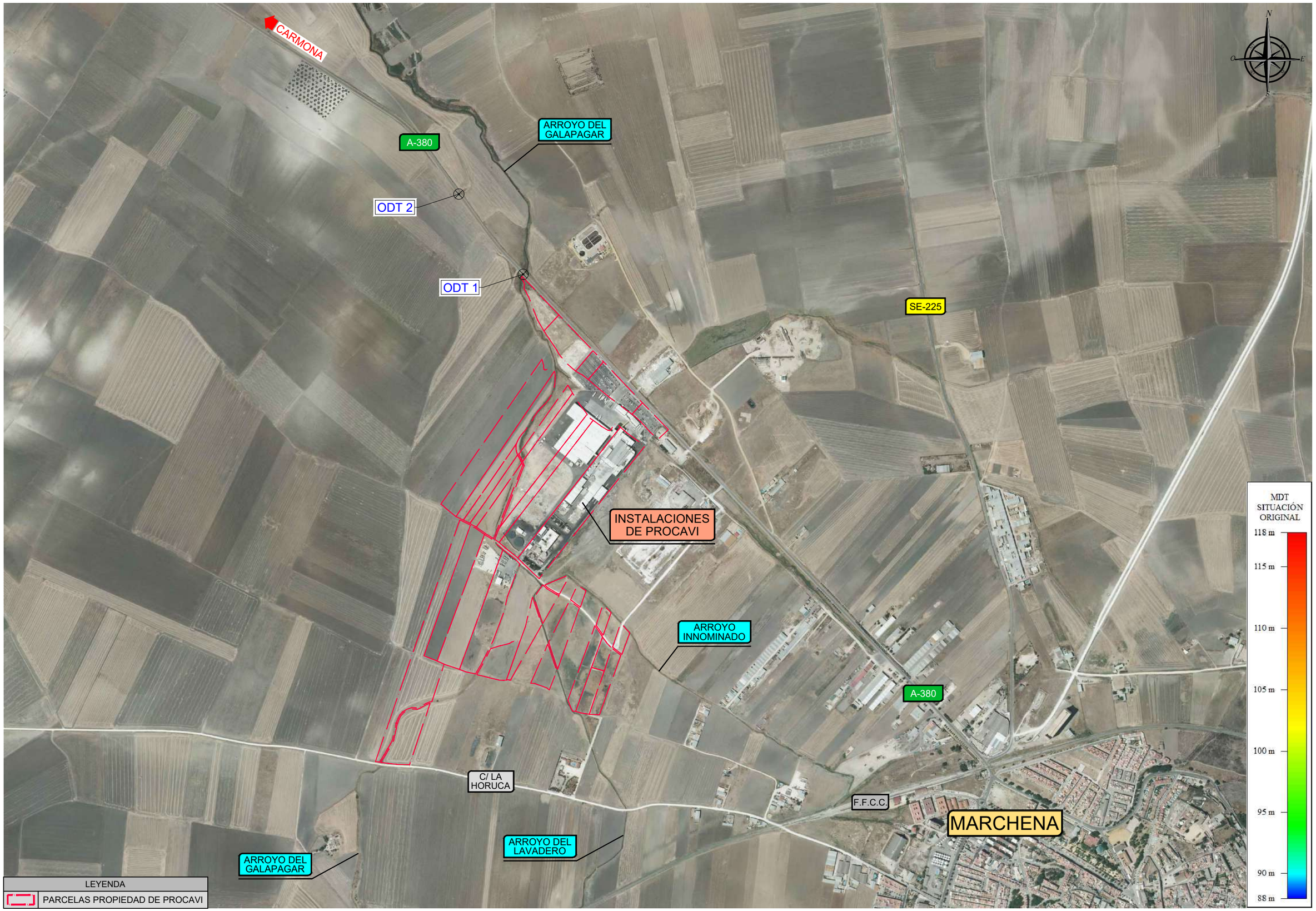
FECHA: JUNIO 2019

TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 400 800
Escala 1:40.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

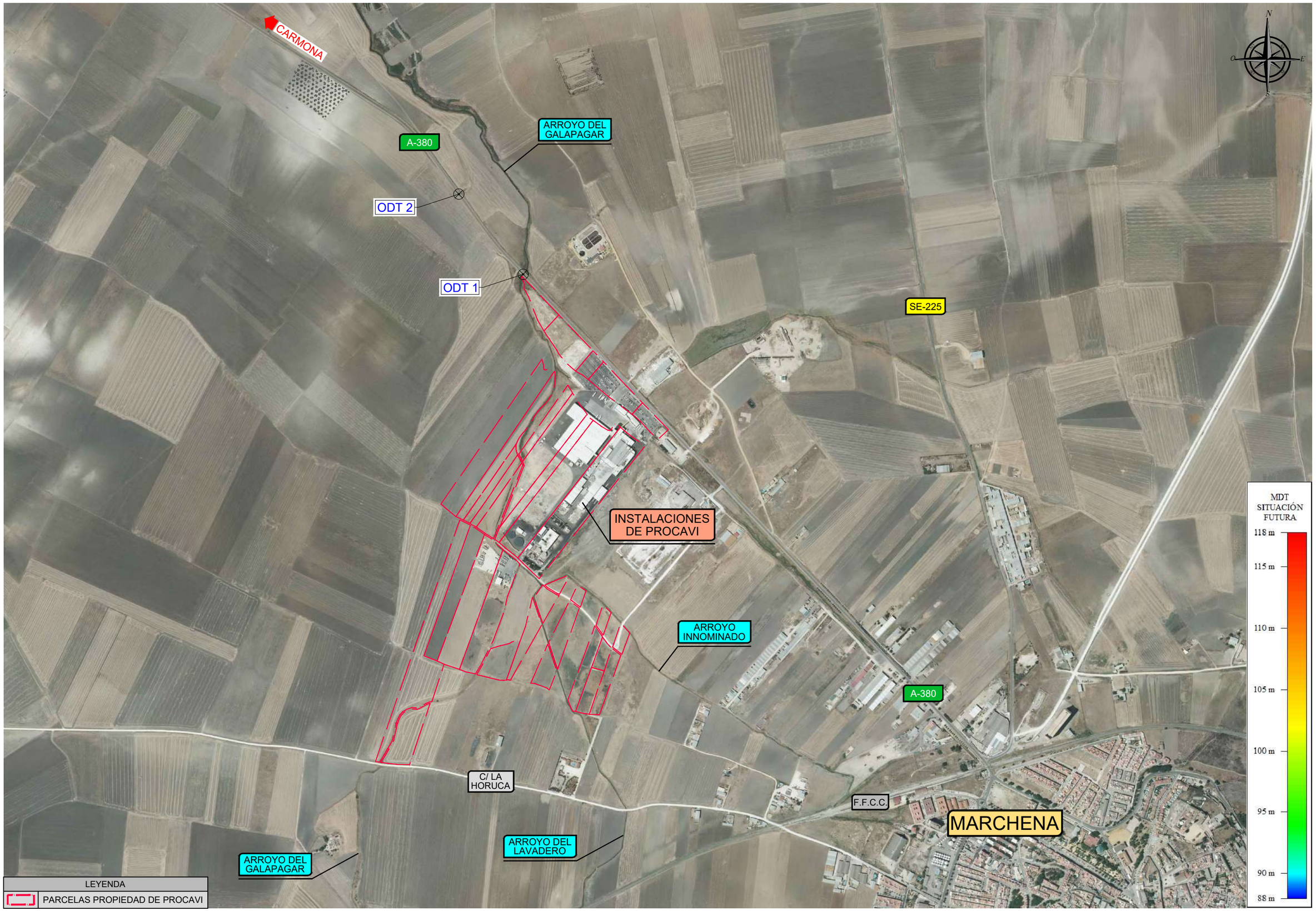
DESIGNACIÓN: HIDROLOGÍA
PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA - T500

Nº DE PLANO: 3.4
HOJA 1 DE 1



RUTA: H:\CIVILES\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\411_MDT_SIT_ORIGINAL
FICHERO: 08019_411_MDT_SIT_ORIGINAL.dwg
VISTA: 01
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi	CONSULTORA: e civile	INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo. Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín. Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382. Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615	FECHA: JUNIO 2019	TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	ESCALA: 0 50 100 200. Escala 1:10.000. FORMATO ORIGINAL UNE A-3	DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA. MODELO DIGITAL DEL TERRENO. SITUACIÓN ORIGINAL	Nº DE PLANO: 4.1.1. HOJA 1 DE 1



RUTA: H:\CIVILES\1_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\412_MDT_SIT_FUTURA
FICHERO: 08019_412_MDT_SIT_FUTURA.dwg
VISTA: 01
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi	CONSULTORA: civile	INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo. Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín. Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382. Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615	FECHA: JUNIO 2019	TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	ESCALA: 0 50 100 200. Escala 1:10.000. FORMATO ORIGINAL UNE A-3	DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA. MODELO DIGITAL DEL TERRENO. SITUACIÓN FUTURA	Nº DE PLANO: 4.1.2. HOJA 1 DE 1

CARMONA

ARROYO DEL GALAPAGAR

A-380

ODT 2

ODT 1

SE-225

INSTALACIONES DE PROCAVI

ARROYO INNOMINADO

A-380

C/ LA HORUCA

F.F.C.C.

MARCHENA

ARROYO DEL LAVADERO

ARROYO DEL GALAPAGAR

N

O

E

S

RUGOSIDAD - SITUACIÓN ORIGINAL
- AGRÍCOLA RESIDENCIAL
- AGRÍCOLA/GANADERO
- BALSA DE RIEGO O GANADERA
- CAUCE SIN VEGETACIÓN
- COMERCIAL Y OFICINAS
- CULTIVO HERBÁCEO DISTINTO DE ARROZ
- ESCOMBRERAS Y VERTEDEROS
- INDUSTRIA AISLADA
- MATORRAL DISPERSO CON PASTO Y ROCA O SUELO
- PASTIZAL CONTINUO
- POLÍGONO INDUSTRIAL ORDENADO
- RED VIARIA
- RÍOS Y CAUCES NAT: OTRAS FORMAS RIPARIAS
- SUELO DESNUDO
- VÍA DE COMUNICACIÓN NO ASFALTADA
- VIAL, APARCAMIENTO O ZONA PEATONAL SIN VEGETACIÓN

LEYENDA

PARCELAS PROPIEDAD DE PROCAVI

RUTA:H:\CIVIL\001_TRABAJOS\01_CURSO\1900_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\001_PLANOS\04_HIDRAULICA\421_RUGOSIDAD_SIT_ORIGINAL

FICHERO: 98019_4t4_RUGOSIDAD_SIT_ORIGINAL.dwg

VISTA:01

FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

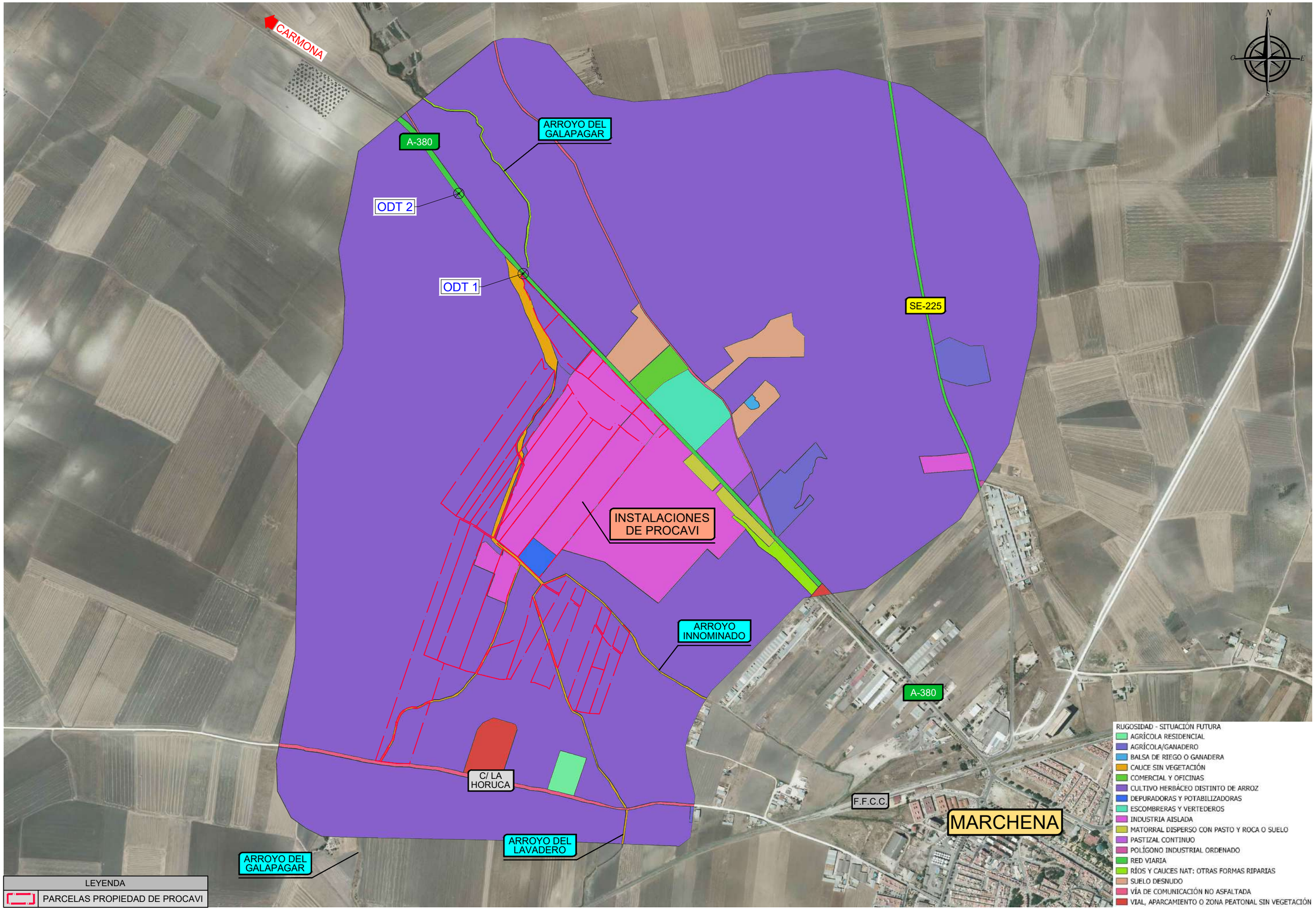
TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 50 100 200
Escala 1:10.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
RUGOSIDAD
SITUACIÓN ORIGINAL

Nº DE PLANO: 4.2.1

HOJA 1 DE 1



RUTA: H:\CIVIL\01_TRABAJOS\01_CURSO\1900_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\422_RUGOSIDAD_SIT_FUTURA

FICHERO: 08019_422_RUGOSIDAD_SIT_FUTURA.dwg

VISTA: 01

FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

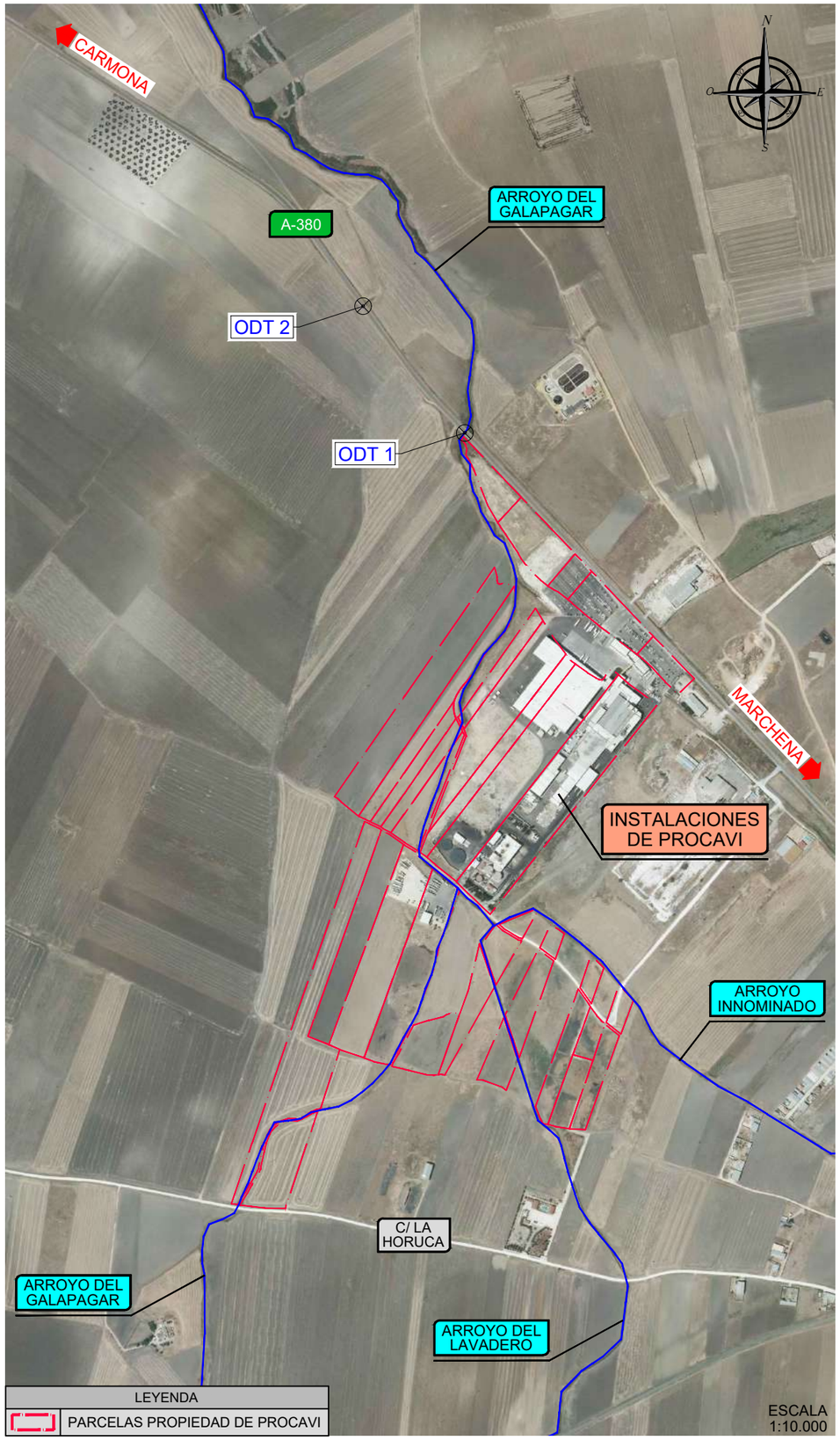
TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 50 100 200
Escala 1:10.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
RUGOSIDAD
SITUACIÓN FUTURA

Nº DE PLANO: 4.2.2

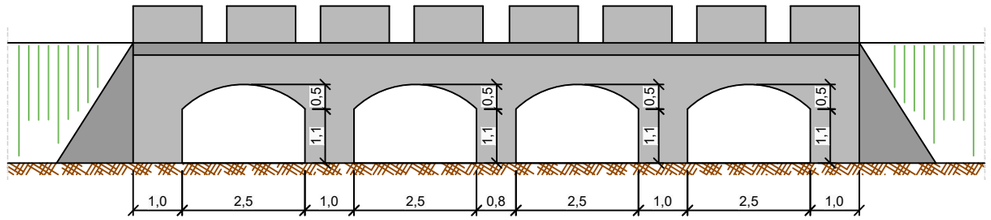
HOJA 1 DE 1



Nº	CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES	CAUCE
ODT 1	4 VANOS DE FÁBRICA CON RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN ANCHURA = 2,50 M. - ALTURA = 1,60 m. - LONGITUD = 12 m. TIERRA ACUMULADA EN EL FONDO	Arroyo del Galapagar

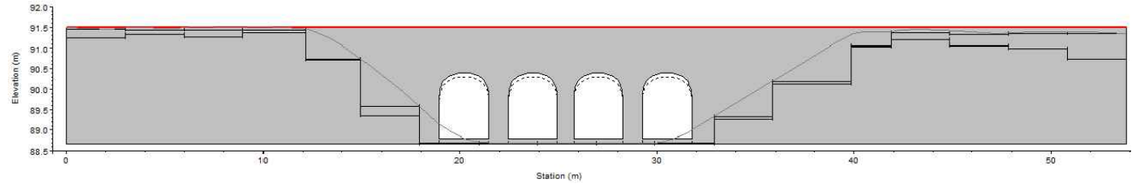






ESCALA 1:125

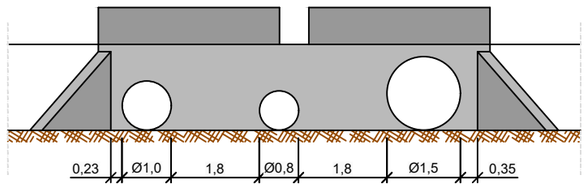
MODELIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA



Nº	CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES	CAUCE
ODT 2	3 tubos de hormigón Diámetro tubo 1 = 1,00 m. - Diámetro tubo 2 = 0,80 m. Diámetro tubo 3 = 1,50 m. - Longitud = 12 m.	Vaguada anexa al Arroyo del Galapagar

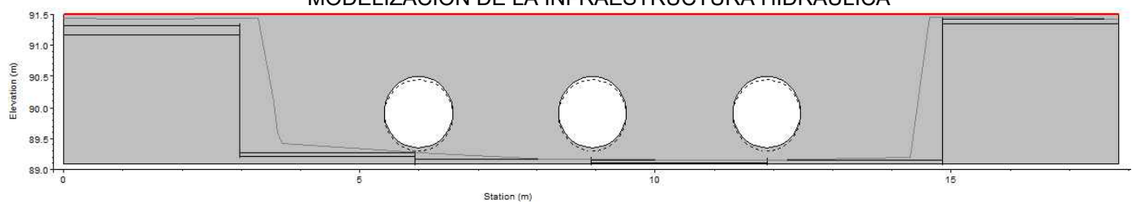






ESCALA 1:125

MODELIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA



RUTA: H:\CIVILES\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\430_OBRAS_DRENAJE
FICHERO: 08019_400_OBRAS DE DRENAJE.dwg
FECHA MOD.: 7 junio 2019
VISTA: 01

CLIENTE: Procavi	CONSULTORA: civile	INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382 Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615	FECHA: JUNIO 2019	TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	ESCALA: INDICADAS FORMATO ORIGINAL UNE A-3	DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA OBRAS DE DRENAJE	Nº DE PLANO: 4.3 HOJA 1 DE 1



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSOS\1900_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\A41_CAL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL
FICHERO: 08019_A41_CAL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL.dwg
VISTA: 01
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi	CONSULTORA: civile	INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo. Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín. Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382. Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615	FECHA: JUNIO 2019	TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	ESCALA: 0 50 100 200. Escala 1:10.000. FORMATO ORIGINAL UNE A-3	DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA. CALADOS MÁXIMOS T500 - SITUACIÓN ORIGINAL. GENERAL	Nº DE PLANO: 4.4.1.1. HOJA 1 DE 1

CARMONA

A-380

FINAL SIMULACIÓN

ARROYO DEL GALAPAGAR

ODT 2

ODT 1

N

O

E

S

CALADOS MÁXIMOS
T500
SITUACIÓN ORIGINAL

3.0 m
2.5 m
2.0 m
1.5 m
1.0 m
0.5 m
0.0 m

1
2
3

LEYENDA

PARCELAS PROPIEDAD DE PROCAVI

RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSOS\1930_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\A41_CAL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL

FICHERO: \98019_A41_CAL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL.dwg

FECHA MOD.: 6 junio 2019

VISTA: 02

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR:
Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR:
Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

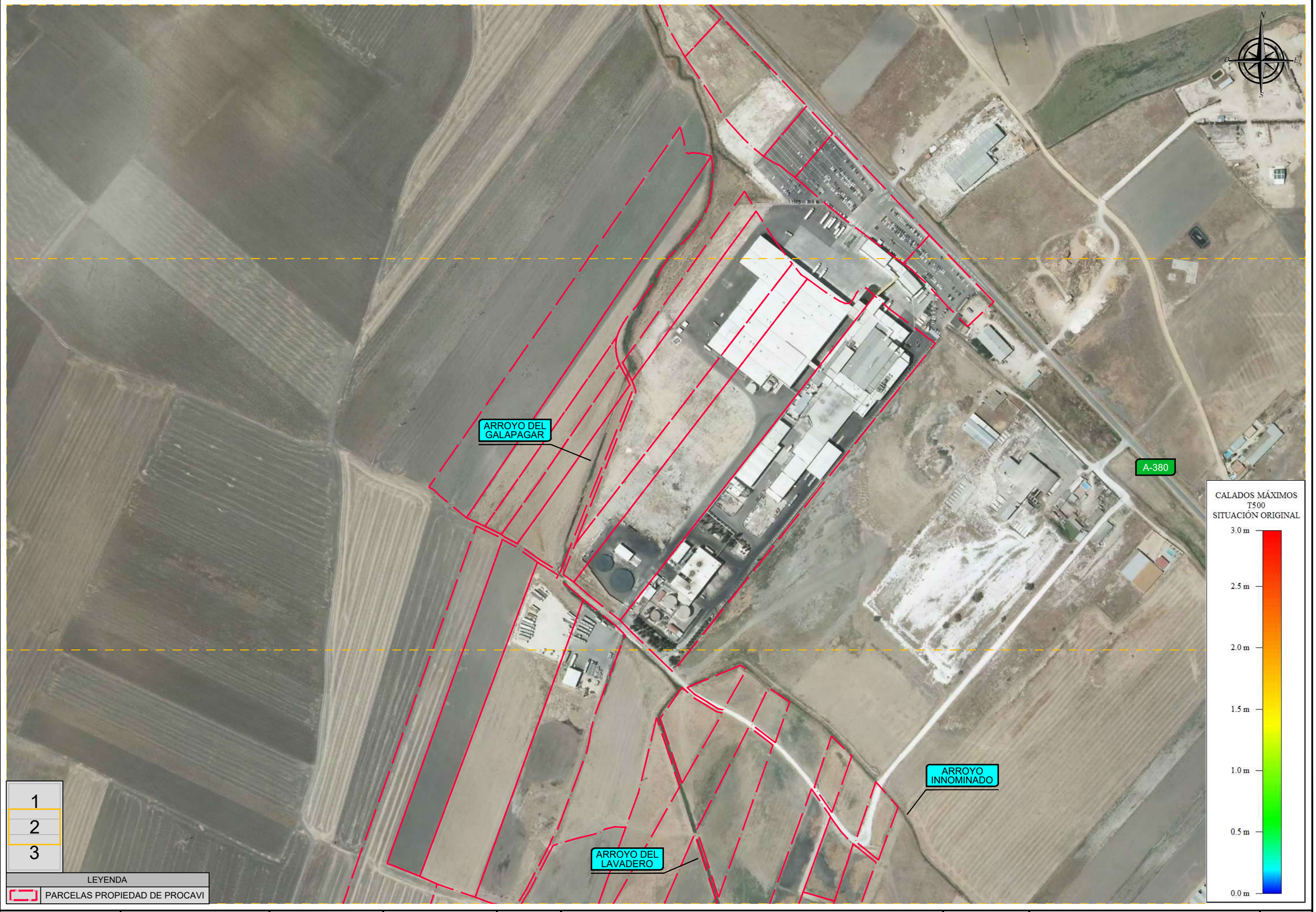
TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 40 80
Escala 1:4.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
CALADOS MÁXIMOS T500
SITUACIÓN ORIGINAL

Nº DE PLANO: 4.4.1.2

HOJA 1 DE 3



RUTA: H:\CIVIL\E01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIHH_GALAPAGAR_PROCAVI\I01_PLANOS\04_HIDRAULICA\441_CAL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL
FICHERO: 08019_441_CAL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL.dwg
FECHA MOD.: 8 junio 2019
VISTA: 02 (2)

CLIENTE: Procavi	CONSULTORA: civile	INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo. Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín. Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382. Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615	FECHA: JUNIO 2019	TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	ESCALA: 0 40 80. Escala 1:4.000. FORMATO ORIGINAL UNE A-3	DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA. CALADOS MÁXIMOS T500. SITUACIÓN ORIGINAL	Nº DE PLANO: 4.4.1.2. HOJA 2 DE 3

ARROYO INNOMINADO

ARROYO DEL GALAPAGAR

INICIO SIMULACIÓN

ARROYO DEL LAVADERO

C/ LA HORUCA

INICIO SIMULACIÓN

INICIO SIMULACIÓN

F.F.C.C.

N

O

E

S

CALADOS MÁXIMOS
T500
SITUACIÓN ORIGINAL

3.0 m
2.5 m
2.0 m
1.5 m
1.0 m
0.5 m
0.0 m

1
2
3

LEYENDA

PARCELAS PROPIEDAD DE PROCAVI

RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\441_CAL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL

FICHERO: 06\01_441_CAL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL.dwg

VISTA: 02 (3)

FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR:
Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR:
Javier Merino Crespino
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 40 80
Escala 1:4.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
CALADOS MÁXIMOS T500
SITUACIÓN ORIGINAL

Nº DE PLANO: 4.4.1.2

HOJA 3 DE 3



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSOS\1900_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\A42_CAL_MAX_T500_SIT_FUTURA
FICHERO: 08019_442_CAL_MAX_T500_SIT_FUTURA.dwg
VISTA: 101
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi	CONSULTORA: civile	INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo. Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespin. Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382. Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615	FECHA: JUNIO 2019	TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	ESCALA: 0 50 100 200. Escala 1:10.000. FORMATO ORIGINAL UNE A-3	DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA. CALADOS MÁXIMOS T500 - SITUACIÓN FUTURA GENERAL	Nº DE PLANO: 4.4.2.1. HOJA 1 DE 1

CARMONA

A-380

FINAL SIMULACIÓN

ARROYO DEL GALAPAGAR

ODT 2

ODT 1

N

O

E

S

CALADOS MÁXIMOS
T500
SITUACIÓN FUTURA

3.0 m
2.5 m
2.0 m
1.5 m
1.0 m
0.5 m
0.0 m

1
2
3

LEYENDA

PARCELAS PROPIEDAD DE PROCAVI

RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSOS\1930_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\442_CAL_MAX_T500_SIT_FUTURA

FICHERO: \98019_442_CAL_MAX_T500_SIT_FUTURA.dwg

VISTA: 02

FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

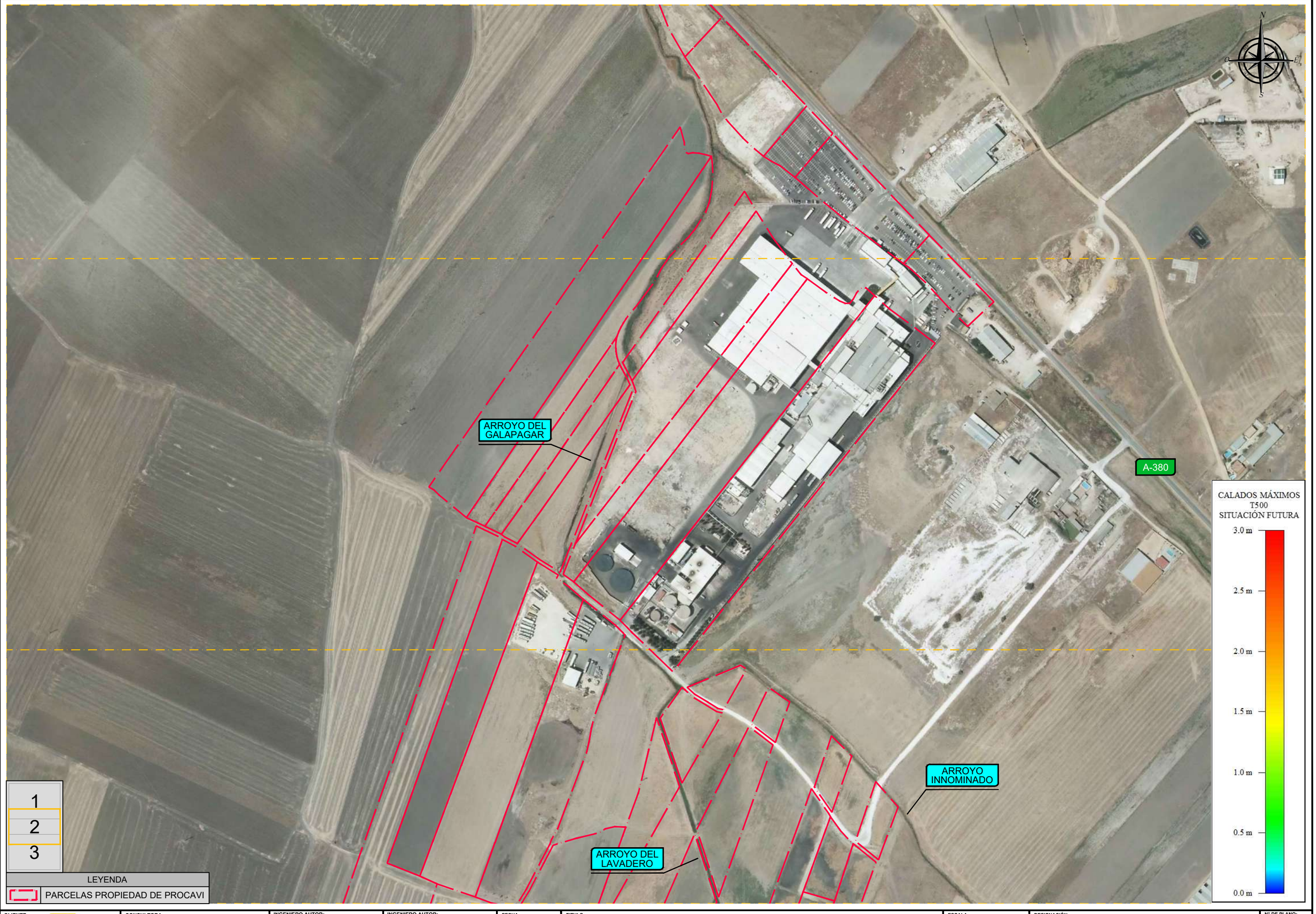
TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 40 80
Escala 1:4.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
CALADOS MÁXIMOS T500
SITUACIÓN FUTURA

Nº DE PLANO: 4.4.2.2

HOJA 1 DE 3



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\001_PLANOS\04_HIDRAULICA\442_CAL_MAX_T500_SIT_FUTURA

FICHERO: 08019_442_CAL_MAX_T500_SIT_FUTURA.dwg

VISTA: XY (2)

FECHA MOD.: 8 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.821
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 40 80
Escala 1:4.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
CALADOS MÁXIMOS T500
SITUACIÓN FUTURA

Nº DE PLANO: 4.4.2.2

HOJA 2 DE 3



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\442_CAL_MAX_T500_SIT_FUTURA
FICHERO: 06\01_442_CAL_MAX_T500_SIT_FUTURA.dwg
VISTA: 02 (3)
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR:
Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR:
Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 40 80
Escala 1:4.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
CALADOS MÁXIMOS T500
SITUACIÓN FUTURA

Nº DE PLANO: 4.4.2.2
HOJA 3 DE 3



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSOS\1900_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\451_VEL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL
FICHERO: 08019_451_VEL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL.dwg
FECHA MOD.: 6 junio 2019
VISTA: 101

CLIENTE:	CONSULTORA:	INGENIERO AUTOR:	INGENIERO AUTOR:	FECHA:	TITULO:	ESCALA:	DESIGNACIÓN:	Nº DE PLANO:
Procavi	civile	Antonio Pablo Romero Gandullo Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	Javier Merino Crespín Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382 Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615	JUNIO 2019	ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	0 50 100 200 Escala 1:10.000 FORMATO ORIGINAL UNE A-3	HIDRÁULICA VELOCIDADES MÁXIMAS T500 - SITUACIÓN ORIGINAL GENERAL	4.5.1.1 HOJA 1 DE 1



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\451_VEL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL

FICHERO: 08019_451_VEL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL.dwg

FECHA MOD.: 6 junio 2019

VISTA: 02

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

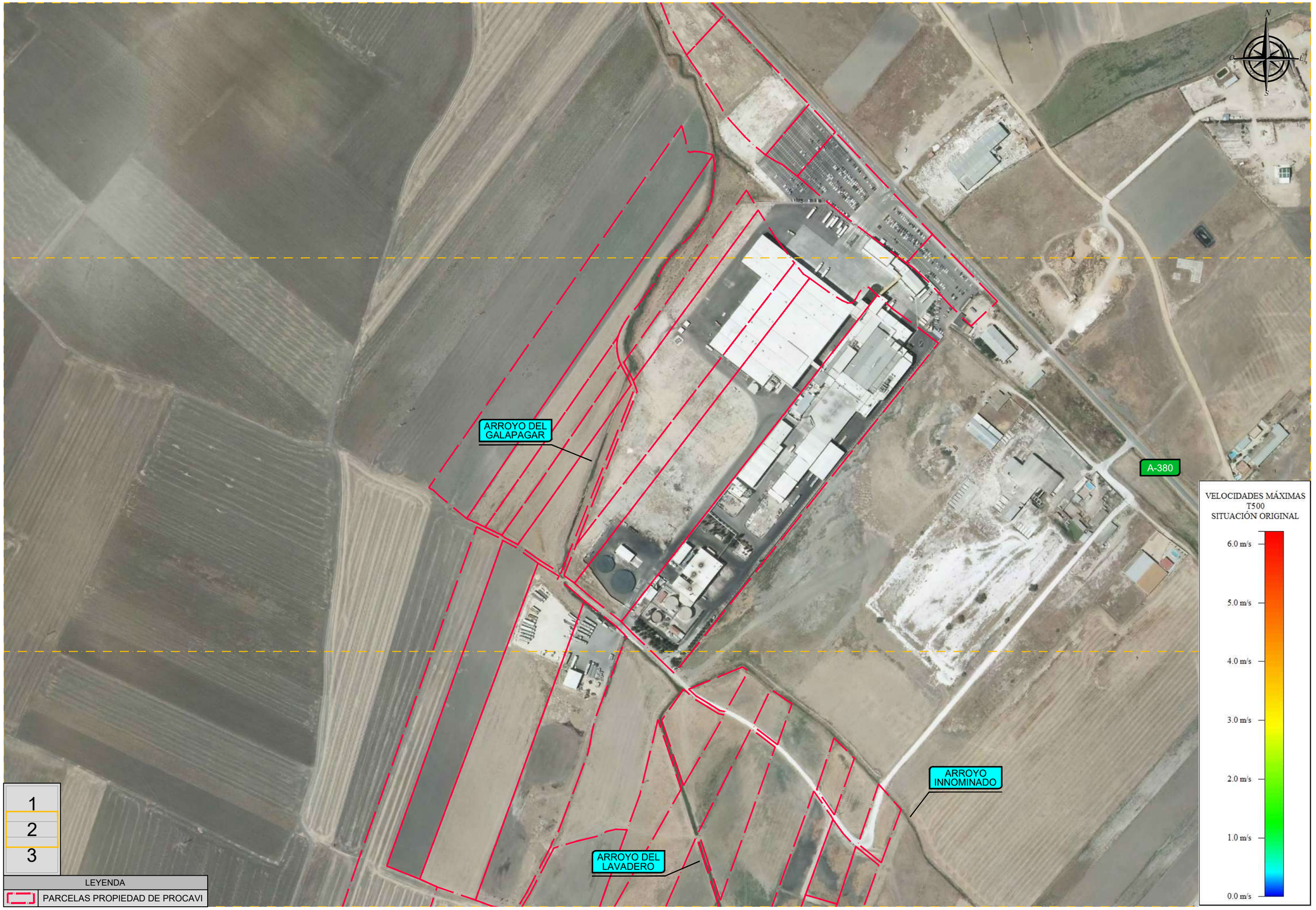
TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 40 80 — Escala 1:4.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
VELOCIDADES MÁXIMAS T500
SITUACIÓN ORIGINAL

Nº DE PLANO: 4.5.1.2

HOJA 1 DE 3



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\451_VEL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL

FICHERO: 08019_451_VEL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL.dwg

FECHA MOD.: 8 junio 2019

VISTA: 02 (2)

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes, Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 40 80 — Escala 1:4.000 — FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
VELOCIDADES MÁXIMAS T500
SITUACIÓN ORIGINAL

Nº DE PLANO: 4.5.1.2

HOJA 2 DE 3



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIH_GALAPAGAR_PROCAVI\001_PLANOS\04_HIDRAULICA\451_VEL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL
FICHERO: 080\19_451_VEL_MAX_T500_SIT_ORIGINAL.dwg
VISTA: 02 (3)
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi	CONSULTORA: civile	INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo, Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespín, Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382, Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615	FECHA: JUNIO 2019	TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	ESCALA: 0 40 80, Escala 1:4.000, FORMATO ORIGINAL UNE A-3	DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA, VELOCIDADES MÁXIMAS T500, SITUACIÓN ORIGINAL	Nº DE PLANO: 4.5.1.2, HOJA 3 DE 3



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSOS\1900_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\452_VEL_MAX_T500_SIT_FUTURA
FICHERO: 08019_452_VEL_MAX_T500_SIT_FUTURA.dwg
VISTA: 101
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi	CONSULTORA: civile	INGENIERO AUTOR: Antonio Pablo Romero Gandullo. Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112	INGENIERO AUTOR: Javier Merino Crespin. Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382. Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615	FECHA: JUNIO 2019	TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	ESCALA: 0 50 100 200. Escala 1:10.000. FORMATO ORIGINAL UNE A-3	DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA. VELOCIDADES MÁXIMAS T500 - SITUACIÓN FUTURA GENERAL	Nº DE PLANO: 4.5.2.1. HOJA 1 DE 1

CARMONA

A-380

FINAL SIMULACIÓN

ARROYO DEL GALAPAGAR

ODT 2

ODT 1

N

O

E

S

VELOCIDADES MÁXIMAS
T500
SITUACIÓN FUTURA

6.0 m/s

5.0 m/s

4.0 m/s

3.0 m/s

2.0 m/s

1.0 m/s

0.0 m/s

1
2
3

LEYENDA

PARCELAS PROPIEDAD DE PROCAVI

RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1900_EHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\452_VEL_MAX_T500_SIT_FUTURA

FICHERO: 08019_452_VEL_MAX_T500_SIT_FUTURA.dwg

VISTA: 02

FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR:
Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR:
Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

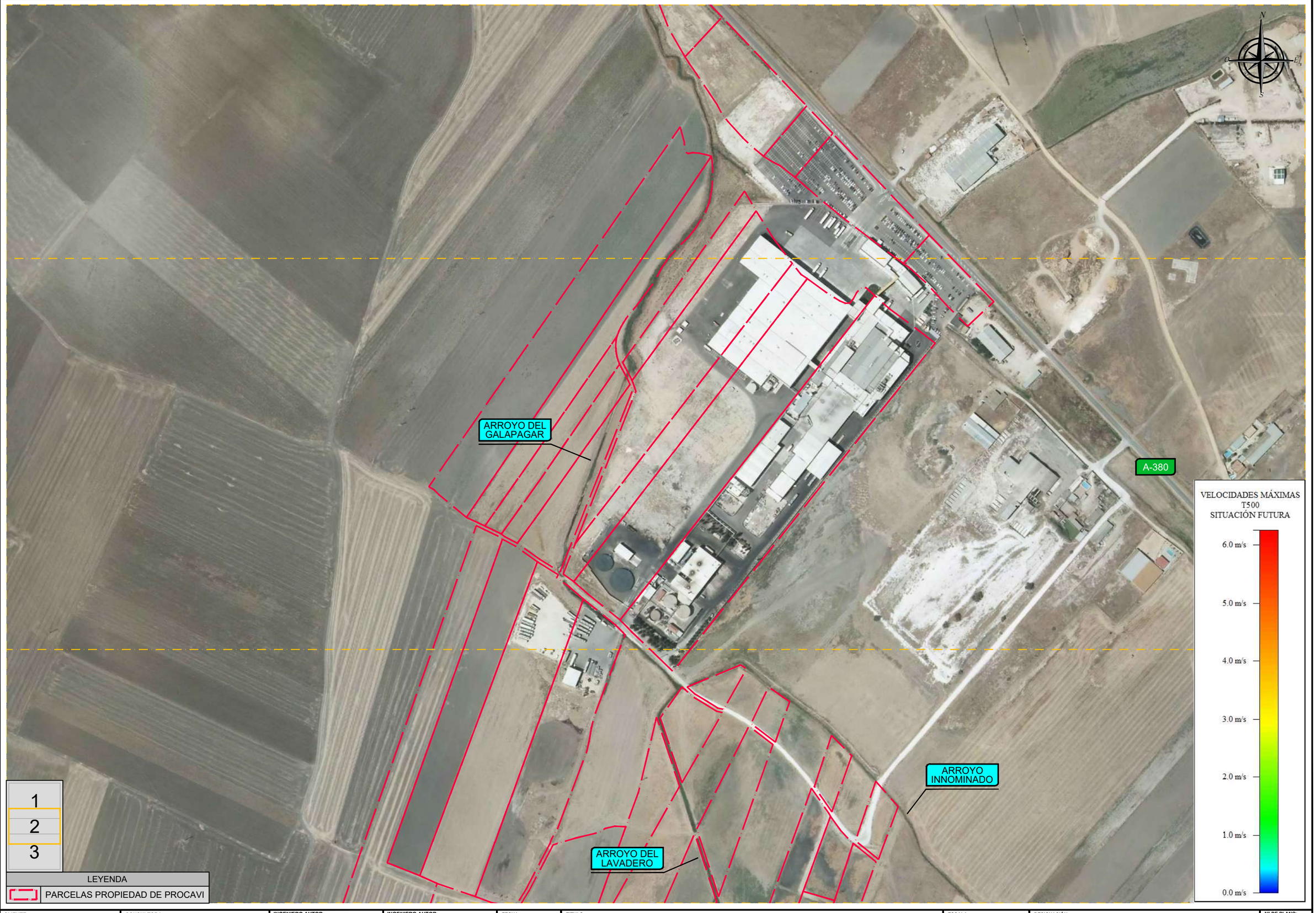
TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 40 80
Escala 1:4.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
VELOCIDADES MÁXIMAS T500
SITUACIÓN FUTURA

Nº DE PLANO: 4.5.2.2

HOJA 1 DE 3



RUTA: H:\CIVIL\E01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIHH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\452_VEL_MAX_T500_SIT_FUTURA
FICHERO: 08019_452_VEL_MAX_T500_SIT_FUTURA.dwg
VISTA: 02 (2)
FECHA MOD.: 8 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR:
Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR:
Javier Merino Crespín
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 40 80 — Escala 1:4.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
VELOCIDADES MÁXIMAS T500
SITUACIÓN FUTURA

Nº DE PLANO: 4.5.2.2
HOJA 2 DE 3



RUTA: H:\CIVILE\01_TRABAJOS\01_CURSO\1930_EIH_GALAPAGAR_PROCAVI\01_PLANOS\04_HIDRAULICA\452_VEL_MAX_T500_SIT_FUTURA
FICHERO: 06\019_452_VEL_MAX_T500_SIT_FUTURA.dwg
VISTA: 02 (3)
FECHA MOD.: 6 junio 2019

CLIENTE: Procavi

CONSULTORA: civile

INGENIERO AUTOR:
Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes. Nº Colegiado 4.521
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Nº Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR:
Javier Merino Crespino
Ingeniero Agrónomo. Nº Colegiado 2.382
Ingeniero Civil. Nº Colegiado 19.615

FECHA: JUNIO 2019

TITULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO GALAPAGAR EN LAS INMEDIACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PROCAVI, T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

ESCALA: 0 40 80
Escala 1:4.000
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: HIDRÁULICA
VELOCIDADES MÁXIMAS T500
SITUACIÓN FUTURA

Nº DE PLANO: 4.5.2.2
HOJA 3 DE 3

S/REF.

N/REF. A-1794/2014-CYG

FECHA 29 ENE 2016

ASUNTO Concesiones de Aprovechamientos de Aguas Públicas

Resolución de otorgamiento de concesión

El Presidente de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, en el expediente de la referencia, **RESUELVE** lo siguiente:

I. ANTECEDENTES DE HECHO.

Procavi S.L. solicitó con fecha de entrada 15 de julio de 2014, una concesión de aguas subterráneas, procedentes de la M.A.S.: 05.48:ARAHAL-CORONIL-MORON-PUEBLA CAZALLA, en el término municipal de Marchena (Sevilla), por un volumen máximo anual de 39750 m^3, un caudal medio equivalente de 3,9 L/s, con destino a uso Industrial, incoándose el expediente de referencia.

II. FUNDAMENTOS DE DERECHO.

El procedimiento se ha tramitado de conformidad con lo establecido en los arts. 59 y ss. del Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por R.D. Legislativo 1/2001, de 20 julio, en relación con los arts. 93 y ss. del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), aprobado por el Real Decreto 849/1986 de 11 de abril. En el curso del procedimiento se han solicitado los informes oportunos, cuyo resultado obra en el expediente, y se ha emitido el correspondiente informe por parte del Servicio competente, del que se desprende la procedencia del otorgamiento de la concesión.

De acuerdo a lo dispuesto en el artículo 116 de RDPH, fueron notificadas al peticionario las condiciones con arreglo a las cuales cabría otorgar la concesión de aguas. Las mismas fueron aceptadas con fecha 14 de enero de 2016.

Vistos los correspondientes preceptos del Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio, el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, y el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, aprobado por Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, y demás disposiciones concordantes, ESTA PRESIDENCIA, en virtud de la facultad que le confiere el artículo 33.2.f) del RD 927/1988 de 29 de julio por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, **RESUELVE**:

- Otorgar a Procavi S.L. concesión administrativa para el uso privativo de aguas públicas, sujeta a las características y condiciones generales y especificas que se relacionan a continuación.
- Inscribir en el Registro de Aguas el presente aprovechamiento de acuerdo a las siguientes características y condiciones.

Plaza de España Sector II
41071-SEVILLA
TEL: 955 .637.502
FAX: 955 .637.512

CARACTERÍSTICAS DEL DERECHO

Nº EXPEDIENTE: A-1794/2014

TITULARES:

NOMBRE	DNI/CIF
Procavi S.L.	B30200729

PROCEDENCIA DEL AGUA: AGUAS SUBTERRÁNEAS

CARACTERÍSTICAS DE LAS CAPTACIONES

NÚMERO TOTAL DE CAPTACIONES: 1

Nº DE CAPTACIÓN	TIPO DE CAPTACIÓN	M.A.S.	AFECCIONES DE LA CAPTACIÓN	SISTEMA DE EXPLOTACIÓN
1	Pozo	05.48.-Aracal-Coronil-Morón-Puebla de Cazalla	Ninguna	Regulación General

Nº DE CAPTACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	Coord. X UTM (ETRS89) HUSO 30	Coord. Y UTM (ETRS89) HUSO 30	COTA	REF. CATASTRAL
1	Marchena	Sevilla	284051	4135513	91 – 15 = 76	002000100TG83E0001AW

Nº DE CAPTACIÓN	POTENCIA DE LA BOMBA (C.V.)	PROFUNDIDAD DEL POZO (m)	DIÁMETRO DE LA CAPTACIÓN (mm)
1	3	15	1200

CARACTERÍSTICAS DE LOS USOS

USOS DESTINO DEL AGUA	FINCA	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	POLÍGONO/PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL/ COORDENADAS CENTROIDE PARCELA
Industrial	Galapachares o La Alcantarilla	Marchena	Sevilla	31 / 44	41060A31000440000XB / X=284332 Y=4135797
				31 / 48	41060A31000480000XP / X=284060 Y=4135603
				31 / 50	41060A31000500000XQ / X=284015 Y=4135635
				31 / 51	41060A31000510000XP / X=284026 Y=4135718
				31 / 52	41060A31000520000XL / X=284226 Y=4135893
				31 / 1022	41060A31010220000XL / X=283885 Y=4135539
				DS DISEMINADOS 807 (Urbana)	002000100TG83E0001AW / X=284137 Y=4135572

USOS DESTINO DEL AGUA	TIPO DE INDUSTRIA
Industrial	Matadero de Aves

USOS DESTINO DEL AGUA	VOLUMEN MÁXIMO ANUAL (m^3)	VOLUMEN MÁXIMO MENSUAL (m^3)	CAUDAL CONTÍNUO (L/s)	CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO (L/s)	CAPTACIONES
Industrial	39.750	3.267	1,26	3,78	1

Plaza de España Sector II
41071-SEVILLA
TEL: 955 .637.502
FAX: 955 .637.512

CONDICIONES ESPECÍFICAS

1. El plazo de vigencia de esta concesión será de 20 años.

2. La potencia máxima de la bomba a instalar no podrá exceder de 3 CV, o su valor comercial más cercano.

3. El almacenamiento o regulación de recursos hídricos requerirá autorización previa de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir vinculada en cada caso a las infraestructuras específicas solicitadas. Al no haberse solicitado autorización, quedará prohibido el almacenamiento o regulación de recursos hídricos.

CONDICIONES GENERALES

1. El organismo de cuenca, cuando así lo exija la disponibilidad del recurso, podrá fijar el régimen de explotación de los embalses establecidos en los ríos y de los acuíferos subterráneos, régimen al que habrá de adaptarse la utilización coordinada de los aprovechamientos existentes. Igualmente, podrá fijar el régimen de explotación conjunta de las aguas superficiales y de los acuíferos subterráneos. (art. 55.1 del T.R.L.A.).

2. Con carácter temporal, podrá también condicionar o limitar el uso del dominio público hidráulico para garantizar su explotación racional. Cuando por ello se ocasione una modificación de caudales que genere perjuicios a unos aprovechamientos en favor de otros, los titulares beneficiados deberán satisfacer la oportuna indemnización, correspondiendo al organismo de cuenca, en defecto de acuerdo entre las partes, la determinación de su cuantía. (art. 55.2 del T.R.L.A.).

3. Deberá instalar los correspondientes sistemas de medición que garanticen información precisa sobre los caudales y volúmenes de agua en efecto consumidos o utilizados y, en su caso, retornados (art. 55.4 del T.R.L.A.). Dicha instalación se realizará de acuerdo con lo establecido en la Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo de 2009 (BOE nº 128, de 27 de mayo), por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo (se adjunta anexo informativo sobre el contenido de la citada Orden). Asimismo, se deberá cumplir lo establecido en la legislación vigente en materia de instrumentos de medidas (Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, por el que se regula el control metrológico del Estado sobre instrumentos de medida; ORDEN ITC/279/2008, de 31 de enero, por la que se regula el control metrológico del Estado de los contadores de agua fría, tipos A y B).

El concesionario responde del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la citada Orden relativas tanto a la medición, registro, notificación y comunicaciones de datos como a la llevanza del libro de registro del control efectivo de caudales.

El titular de la concesión responde también del correcto funcionamiento y del mantenimiento, a su costa, de los citados sistemas y se obliga a permitir su inspección por parte del Organismo de cuenca. Toda manipulación o alteración de estos sistemas podrá dar lugar a la incoación del correspondiente expediente sancionador, e incluso de caducidad de la concesión.

4. En circunstancias de sequías extraordinarias, de sobreexplotación grave de acuíferos, o en similares estados de necesidad, urgencia o concurrencia de situaciones anómalas o excepcionales, el Gobierno, mediante Decreto acordado en Consejo de Ministros, oído el organismo de cuenca, podrá adoptar, para la superación de dichas situaciones, las medidas que sean precisas en relación con la utilización del dominio público hidráulico, aun cuando hubiese sido objeto de concesión.

La aprobación de dichas medidas llevará implícita la declaración de utilidad pública de las obras, sondeos y estudios necesarios para desarrollarlos, a efectos de la ocupación temporal y expropiación forzosa de bienes y derechos, así como la de urgente necesidad de la ocupación. (art. 58 del T.R.L.A.).

5. Esta concesión se entiende otorgada sin perjuicio de tercero, ni menoscabo del derecho de propiedad. En cuanto a las servidumbres legales, podrán ser decretadas por la Autoridad competente. El agua que se concede quedará adscrita a los usos indicados en el título concesional, sin que pueda ser aplicada a otros usos distintos, ni a terrenos diferentes en caso de riego, con la excepción establecida en relación con el contrato de cesión de derechos a que se refiere el art. 67 TRLA.

Plaza de España Sector II
41071-SEVILLA
TEL: 955 .637.502
FAX: 955 .637.512

6. Toda modificación de las características de la concesión requerirá previa autorización administrativa del mismo órgano otorgante. (art. 64 del T.R.L.A.).

El cambio de titularidad deberá comunicarse por el nuevo titular a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, solicitando la aprobación de la transmisión de la concesión y la inscripción correspondiente en el Registro de Aguas, dentro del AÑO siguiente cuando la transmisión se produzca - mortis causa - y dentro de los TRES MESES a partir del cambio en cualquier otro supuesto, según el Art. 146 del citado Reglamento. Hasta que se apruebe dicha transferencia, permanecerán vigentes, a todos los efectos, las características concesionales inscritas en el Registro de Aguas de este Organismo (titularidad, caudal, superficie, obligación del pago del canon, etc.).

7.Esta concesión podrá ser sometida al procedimiento de revisión (art. 65 TRLA):

a) Cuando de forma comprobada se hayan modificado los supuestos determinantes de su otorgamiento.

b) En casos de fuerza mayor, a petición de los concesionarios.

c) Cuando lo exija su adecuación a los Planes Hidrológicos.

d) Las concesiones para el abastecimiento de poblaciones y regadíos podrán modificarse en los supuestos en los que se acredite que el objeto de la concesión pueda cumplirse con una menor dotación o una mejora de la técnica de utilización del recurso, que contribuya a un ahorro del mismo. Esta modificación no otorgará a los concesionarios, derecho a compensación económica alguna.

Sólo en el caso señalado en el párrafo C el concesionario perjudicado tendrá derecho a indemnización de conformidad con lo dispuesto en la legislación general de expropiación forzosa.

8. El derecho al uso privativo de las aguas se extinguirá por término del plazo de su concesión, por expropiación forzosa, por renuncia expresa del interesado o por caducidad de la concesión. (art. 53 del T.R.L.A.).

9. Procederá la extinción de la concesión por caducidad (art. 66 TRLA) en los casos de incumplimiento de cualquiera de las condiciones esenciales o plazos en ella previstos, o por la interrupción continuada de la explotación durante tres años consecutivos, siempre que ésta sea imputable al titular. El incumplimiento del condicionado de la concesión dará lugar, igualmente, a la aplicación del régimen sancionador legalmente establecido sin perjuicio del resto de las responsabilidades administrativas que quepa exigir.

10. Cuando se extinga la concesión, las obras, construcciones e instalaciones fijas existentes sobre el dominio público hidráulico deberán ser demolidas por el titular de la concesión o por ejecución subsidiaria, por la Administración a costa del concesionario, a menos que la autoridad competente para otorgar la concesión decida su mantenimiento. En tal caso, las obras, construcciones e instalaciones revertirán gratuitamente y libres de cargas y gravámenes a la Administración General del Estado o al organismo público que hubiera otorgado la concesión

11. El plazo de vigencia de la concesión se computará desde el día siguiente a la fecha de notificación de la presente resolución, si bien su eficacia queda condicionada a la aprobación del acta de reconocimiento final de las obras correspondientes. Por ello, el concesionario está obligado a comunicar a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir el inicio y la terminación de las obras, así como la instalación del sistema de medición, remitiendo la documentación indicada en el punto 9 del anexo adjunto, al objeto de proceder a su reconocimiento, del que se levantará acta en la que consten las condiciones de las obras y el cumplimiento del condicionado.

12. El control y vigilancia de las obras e instalaciones, tanto durante la construcción como en el período de explotación del aprovechamiento, quedarán a cargo y responsabilidad del concesionario, pudiendo la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir inspeccionar en cualquier momento las mismas para garantizar el cumplimiento de esta obligación. El concesionario vendrá obligado a permitir al personal de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir el libre acceso a cualquiera de las obras e instalaciones que componen el aprovechamiento de aguas que por la presente resolución se otorga, a efectos de su inspección y vigilancia.

El titular del derecho privativo vendrá obligado a permitir al personal de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, o persona autorizada por la misma, el libre acceso a cualquiera de las instalaciones que componen el aprovechamiento de aguas, a efectos de poder llevar a cabo la vigilancia e inspección, en aplicación del Art. 9 y 15 de la O. M. ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por lo que se

Plaza de España Sector II
41071-SEVILLA
TEL: 955 .637.502
FAX: 955 .637.512

regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.

13. El titular queda obligado a conservar las obras e instalaciones en perfecto estado y a evitar pérdidas de agua por cualquier causa. Será responsable de cuantos daños y perjuicios puedan ocasionarse a intereses públicos o privados como consecuencia de las obras autorizadas, debiendo proceder a su indemnización o reposición de la forma que legalmente sea exigible.

14. En los casos en que la concesión incluya la captación de aguas superficiales, el concesionario quedará sujeto a las siguientes prescripciones:

- El concesionario queda obligado a respetar los caudales ambientales que en cada momento hayan sido específicamente establecidos para el cauce en que se realice la captación. En su defecto, no podrá derivarse más de la 1/3 parte del caudal fluyente. En ningún caso esta limitación producirá derecho a indemnización.

- Se prohíbe expresamente la construcción de cualquier tipo de estructura que pueda cortar transversalmente el cauce, o impedir la libre circulación en el mismo.

- No se podrá realizar ningún tipo de construcción en zona de servidumbre que no esté expresamente aprobada en base al proyecto presentado, debiendo quedar las que existan fuera de dicha zona.

15. La Administración se reserva el derecho a tomar de la concesión los volúmenes de agua que sean necesarios para la construcción de toda la clase de obras, sin que ello dé lugar a indemnización alguna (art. 115.2.e del Reglamento del Dominio Público Hidráulico).

16. El presente título concesional no garantiza la disponibilidad de los caudales concedidos. La concesión tendrá carácter provisional y a precario en épocas de estiaje, si no hay caudal disponible (art. 115.2 f) RDPH).

17. Esta concesión queda sujeta al pago de los tributos y exacciones legalmente establecidas, y a cualquier otro que legalmente se establezca. En caso de concurrir dos o más titulares de la concesión, responderán éstos solidariamente, procediendo su exacción por vía de apremio, en caso de impago.

18. El concesionario queda obligado a cumplir en la explotación del aprovechamiento las disposiciones vigentes o que se dicten relativas a los Ecosistemas Acuáticos, Industria, Sanidad o Medio Ambiente, así como a la obtención de cualquier tipo de autorización o licencia que exija su actividad o instalaciones, cuyas competencias correspondan a los restantes Organismos de la Administración General del Estado, Autonómica o Local. Especialmente queda obligado a obtener las autorizaciones ambientales que sean legalmente exigibles de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, o en la normativa autonómica de prevención ambiental que corresponda.

19. En caso de que el agua de la concesión se destine al abastecimiento humano, el concesionario será responsable de cumplir con la obligación de suministrar el agua del abastecimiento con arreglo a la legislación sanitaria vigente (art. 125.2 RDPH). La toma de agua deberá disponer de un perímetro de protección que deberá mantenerse en todo momento limpio y señalizado como punto de captación de agua destinada al abastecimiento.

20. En el caso de que el titular de la concesión sea un consorcio o mancomunidad elaborará en el plazo de seis meses desde la Presente Resolución las Ordenanzas por las que habrá de regirse el aprovechamiento, que deberán ser aprobadas por el Organismo de cuenca, (artículo 229.2 R.D.P.H.).

21. En los casos en que, conforme al art. 198 RDPH, el titular de la concesión se integre en una comunidad de usuarios, el otorgamiento del título colectivo conllevará la extinción de los títulos individuales integrados.

22. Si la superficie de riego definida en la presente resolución fuese dominada por infraestructuras de riego construidas por el Estado el concesionario deberá integrarse forzosamente en la zona regable, así como en la Comunidad de Usuarios que la administración determine (art. 115.2 j) RDPH).

Plaza de España Sector II
41071-SEVILLA
TEL: 955 .637.502
FAX: 955 .637.512

23. Las obras que sean necesarias para poner en explotación la presente concesión deberán ajustarse al documento técnico presentado que sirvió de base a la petición, con las modificaciones que la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir considere procedentes. El otorgamiento de esta concesión incluye la autorización para ocupar los terrenos de dominio público hidráulico que sean estrictamente imprescindibles para llevar a cabo las obras.

24. Las citadas obras deberán comenzar en el plazo de TRES MESES a contar desde la notificación de esta resolución, y deberán quedar terminadas antes de DIECIOCHO MESES a partir de la misma fecha. El aprovechamiento deberá estar en completa explotación antes de un año a contar desde la terminación de las obras.

En caso de que las obras necesarias para el desarrollo de la concesión estuvieran ya realizadas a la fecha de aprobación de la presente resolución, la explotación del aprovechamiento se iniciará en el plazo de TRES MESES a partir de la notificación de la resolución de concesión y una vez realizada la instalación del sistema de medición de caudales.

25. Durante la ejecución de las obras queda prohibido verter a cauce público materiales o escombros. Terminadas las mismas, las zonas de servidumbre y policía de dominio público hidráulico deberán quedar totalmente libres de dichos materiales o escombros. En ningún caso se podrá cortar o derivar totalmente el curso de las aguas.

26. Con carácter previo a la iniciación de las obras, el concesionario deberá prestar fianza por importe del 3% del presupuesto de las obras ante la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, con el objeto de responder por los posibles daños que puedan ocasionarse al dominio público hidráulico como consecuencia de las mismas. Dicha fianza será devuelta al concesionario una vez aprobada el acta de reconocimiento final de las obras (art. 115.2 l) RDPH).

Contra esta resolución, que pone fin a la vía administrativa (Art. 22.2 del T.R.L.A.), podrá interponerse recurso de reposición ante la Presidencia de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir en el plazo de UN MES a partir del día siguiente al de la notificación o publicación del acto, de conformidad con lo establecido en los artículos 116 y 117 de la Ley 30/1992, de 26 de Noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, o ser impugnada directamente en el orden jurisdiccional contencioso, en el plazo de DOS MESES a partir del día siguiente al de la notificación o publicación del acto, ante la Sala correspondiente de lo Contencioso Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Andalucía, según el Art. 8.3 y 46 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa, sin que puedan simultanearse ambos recursos.

Lo que se notificará para su conocimiento y efecto a los interesados.

CONFEDERACION HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR

CLAVE: A-1794/2014

TITULO: SOLICITUD DE CONCESIÓN ADMINISTRATIVA PARA EL USO DE AGUAS PÚBLICAS EN MARCHENA (SEVILLA) CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:
TITULAR: PROCAVI S.L., USO: INDUSTRIAL, 05.48_ARAHAL-CORONIL-MORON-PUEBLA CAZALLA

APROBAR:

EL OTORGAMIENTO DE CONCESIÓN PARA EL USO PRIVATIVO DE AGUAS PÚBLICAS Y LA INSCRIPCIÓN EN LA SECCIÓN A DEL REGISTRO DE AGUAS

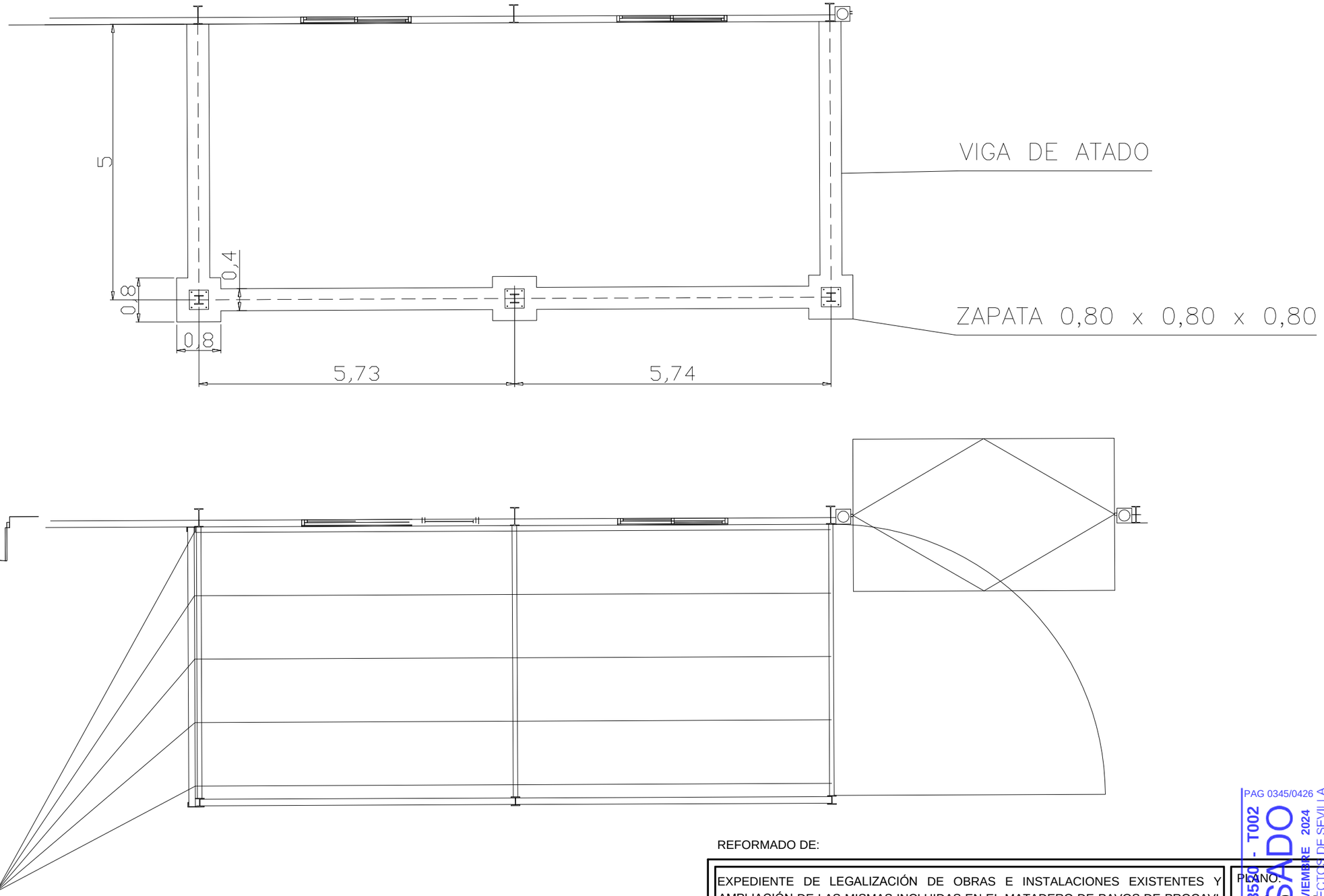
EL COMISARIO ADJUNTO,

Fdo.- Juan Lluch Peñalver

RESUELVE
EL PRESIDENTE DEL ORGANISMO,

Fdo.- Manuel Romero Ortiz

Plaza de España Sector II
41071-SEVILLA
TEL: 955 .637.502
FAX: 955 .637.512



REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 19 1

DESIGNACION:
TALLER DE SUBPRODUCTO
CUBIERTA Y CIMENTACIÓN

DELINEACION: danip

septiembre 2024

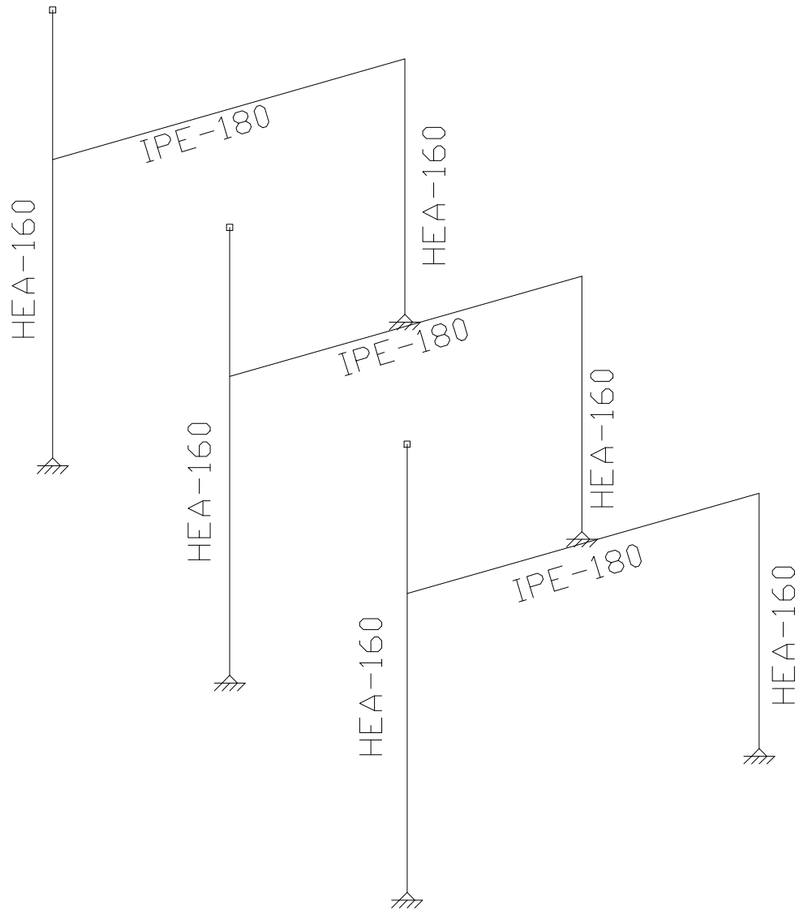
Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

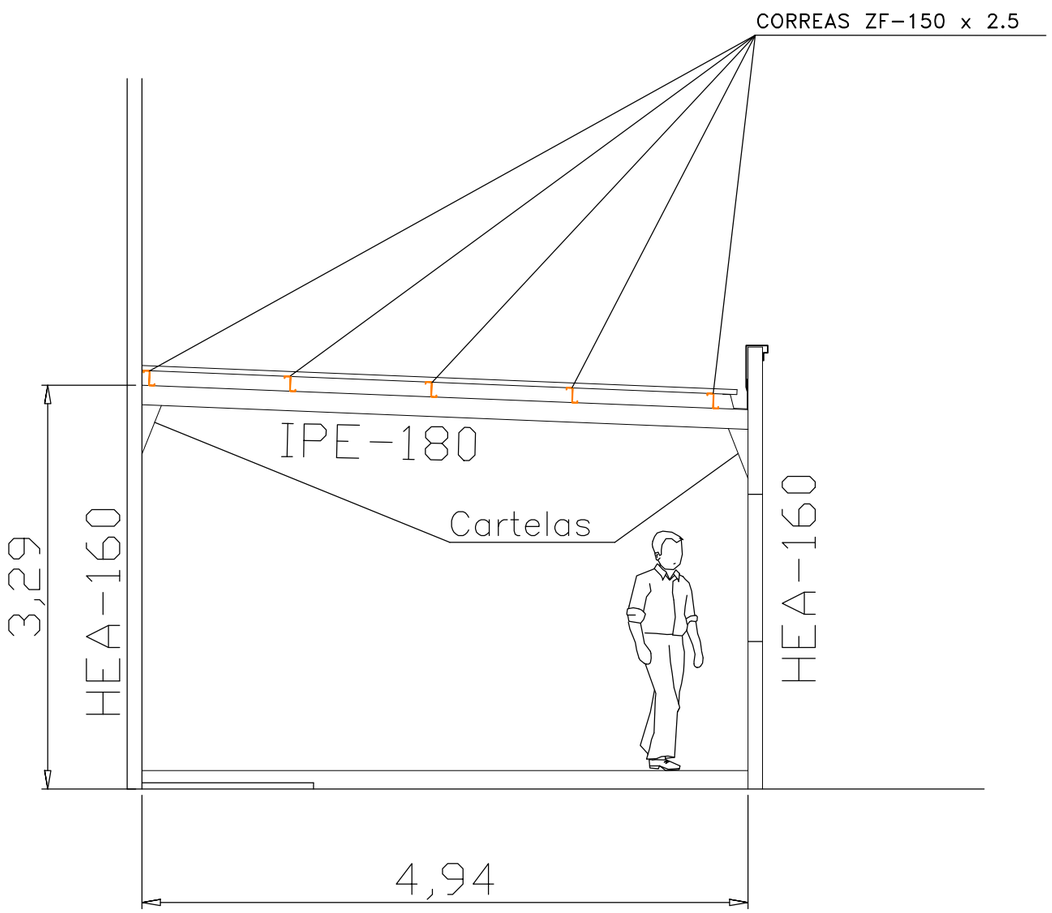
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NI[redacted]

ESCALA: 1:75

PAG 0345/0426
23/003500 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.





- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 19.2

DESIGNACION:
TALLER DE SUBPRODUCTO
ESTRUCTURA PORTANTE

DELINEACION: danip

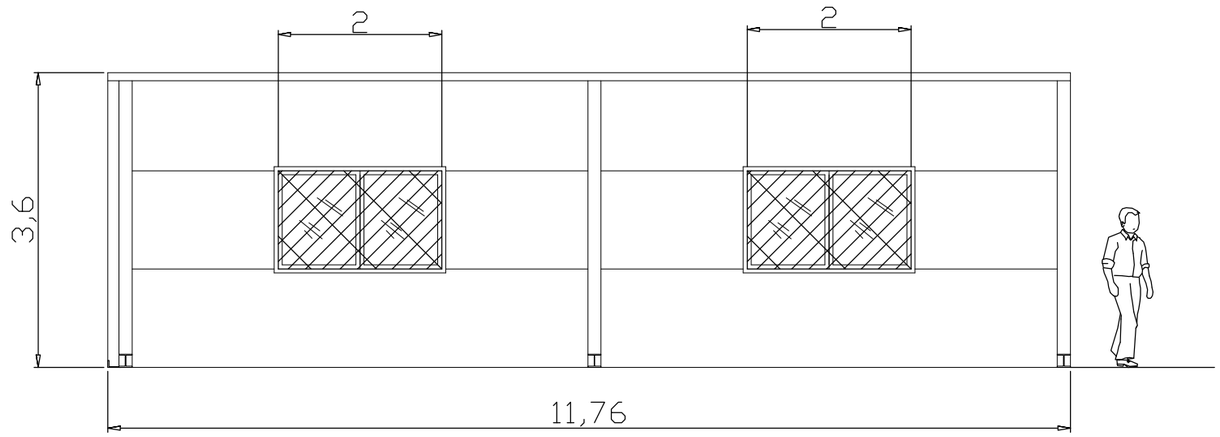
septiembre 2024

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

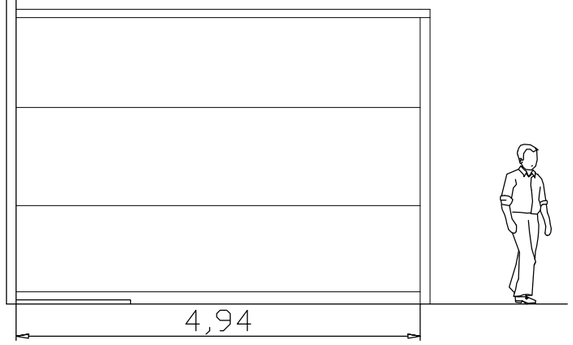
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF: [redacted]

ESCALA: 1:50

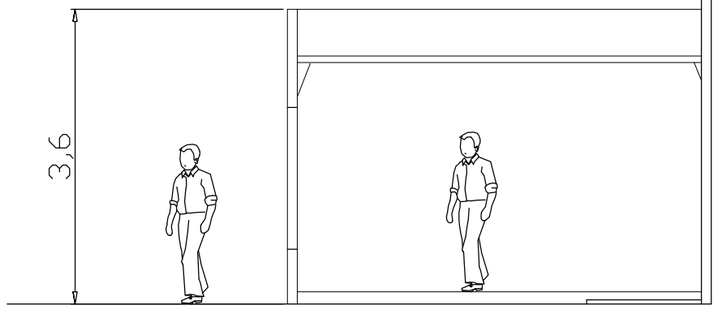
PAG 0346/0426
23/003500 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente



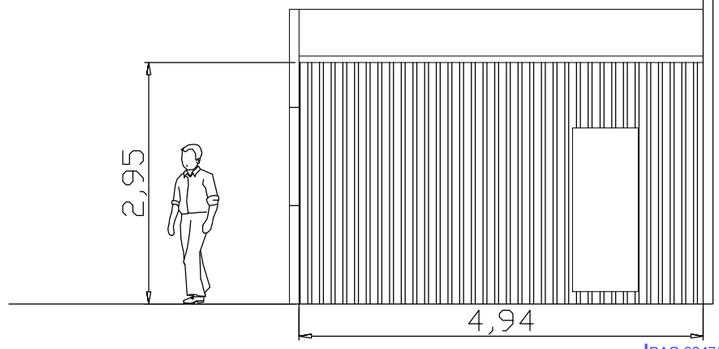
VISTA LATERAL



VISTA TRASERA



VISTA CENTRAL



VISTA CENTRAL

- Los planos deben ser leidos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 19

DESIGNACION: TALLER DE SUBPRODUCTO
FACHADA Y ALZADOS

DELINEACION: danip

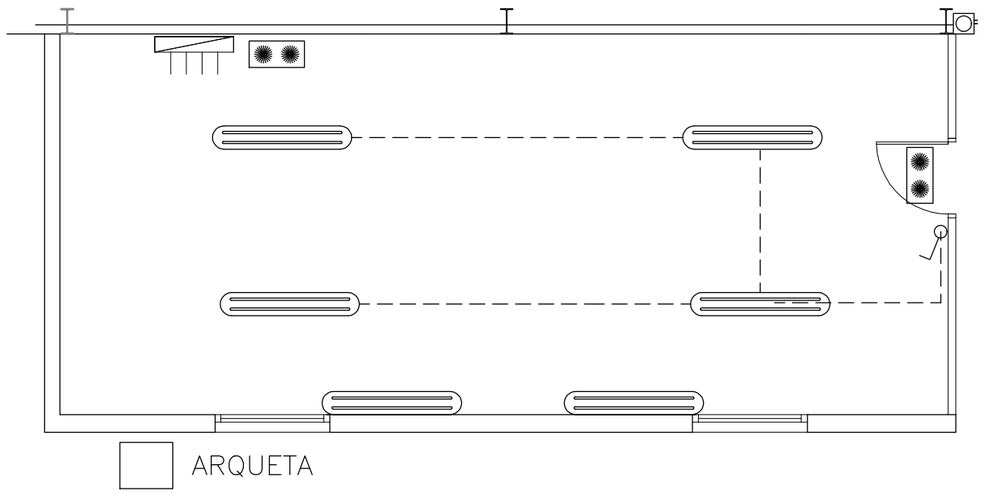
septiembre 2024

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF: [redacted]

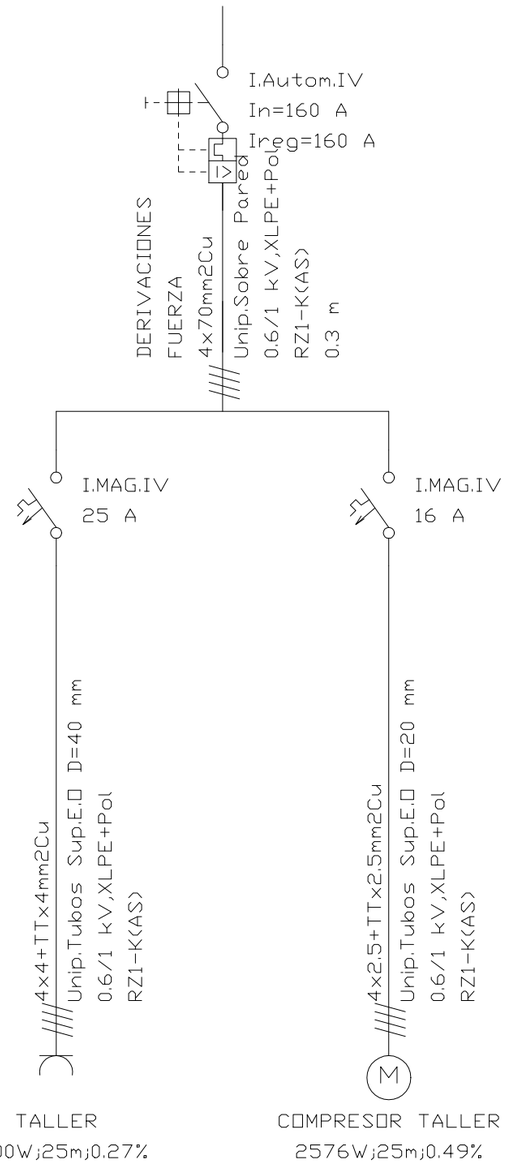
ESCALA: 1:75

PAG 0347/0426
23/00355/20 - T001
22 NOVIEMBRE 2024
VISADO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente



LEYENDA ELECTRICIDAD

———	CANALIZACIÓN SUBT. TUBOS CORRUGADOS 9(3x240/120)mm2Cu 2(3x120/70)mm2Cu 1(3x120/70)mm2Cu ALUMBRADO
———	REJIBAND BANDEJA DE VARILLAS DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE 2 BANDEJAS DE 400 MM
———	REJIBAND BANDEJA DE VARILLAS DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE 1 BANDEJAS DE 400 MM
———	REJIBAND BANDEJA DE VARILLAS DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE 2 BANDEJAS DE 600 MM
□	ARQUETA A2 TRONCO–CONICA
⊕	PUNTO DE LUZ EN TECHO 400 W
	INTERRUPTOR
	CONMUTADOR
	CONMUTADOR DE CRUCE
	LUMINARIA PUNTO DE LUZ MURAL 400W
	TOMA DE CORRIENTE MON.
	TOMA DE CORRIENTE TRIF.
▭	EQUIPO FLUORESCENCIA 58 W
▪▪	LUZ DE EMERGENCIA 300LM
	CUADRO DE MANDO Y PROTECCION ALUMBRADO Y FUERZA VARIOS USOS



REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 19.4

DESIGNACION:
TALLER DE SUBPRODUCTO
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y UNIFILAR

DELINEACION: danip

septiembre 2024

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NI[redacted]

ESCALA: 1:100

PAG 0348/0426
23/00350 - T002
22 NOVIEMBRE 2024
VISADO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



SIMBOLOGIA FONTANERIA

AGUA FRíA

- ACOMETIDA DE AGUA
- CANALIZACION DE COBRE ø 3/4''.
- LLAVE DE PASO COLOCADA ø 1/2''.
- GRIFO COLOCADO ø 1/2''.

AIRE COMPRIMIDO

- CANALIZACION DE COBRE ø 3/4''.
- TUBERIA VERTICAL DE COBRE
- LLAVE DE PASO COLOCADA ø 1/2''.
- PUNTO DE SUMINISTRO

SANEAMIENTO

- DESAGUE ø 60 mm
- CANALIZACIóN DE PVC ø 40 mm

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 19.5

DESIGNACION: TALLER DE SUBPRODUCTO INSTALACIONES

DELINEACION: danip

septiembre 2024

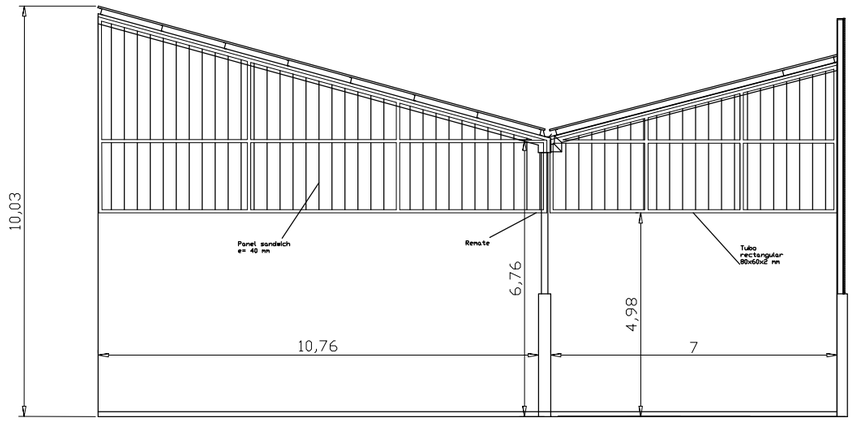
Arquitectos: ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario: PROCAVI, S.L. CIF: B-30.200.729 REPRESENTANTE: [redacted] NIF: [redacted]

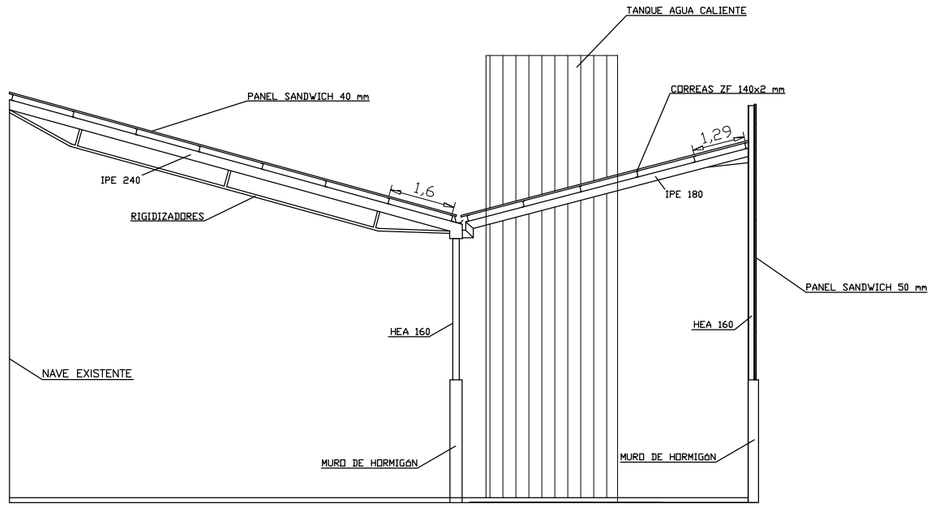
ESCALA: 1:75

PAG 0349/0426
23/003550 - T002
22 NOVIEMBRE 2024
VISADO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

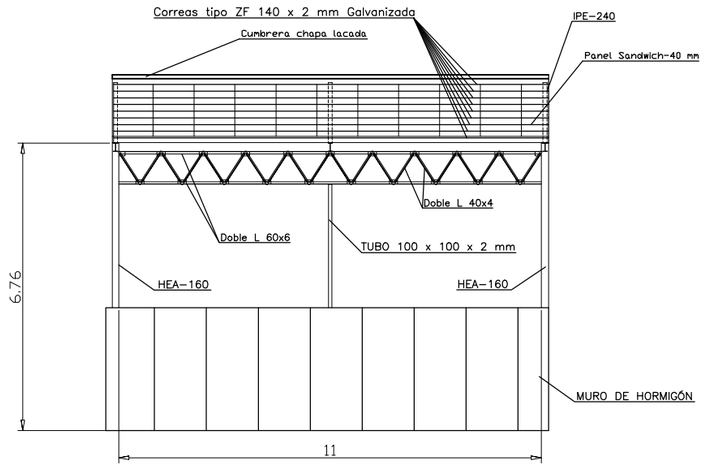
- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



ESTRUCTURA PETO



ESTRUCTURA VANO



ESTRUCTURA ENTRE SECCIONES

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 20.1

DESIGNACION:
ZONA DE RECOGIDA DE SUBPRODUCTOS
ESTRUCTURA Y DETALLE

DELINEACION: danip

septiembre 2024

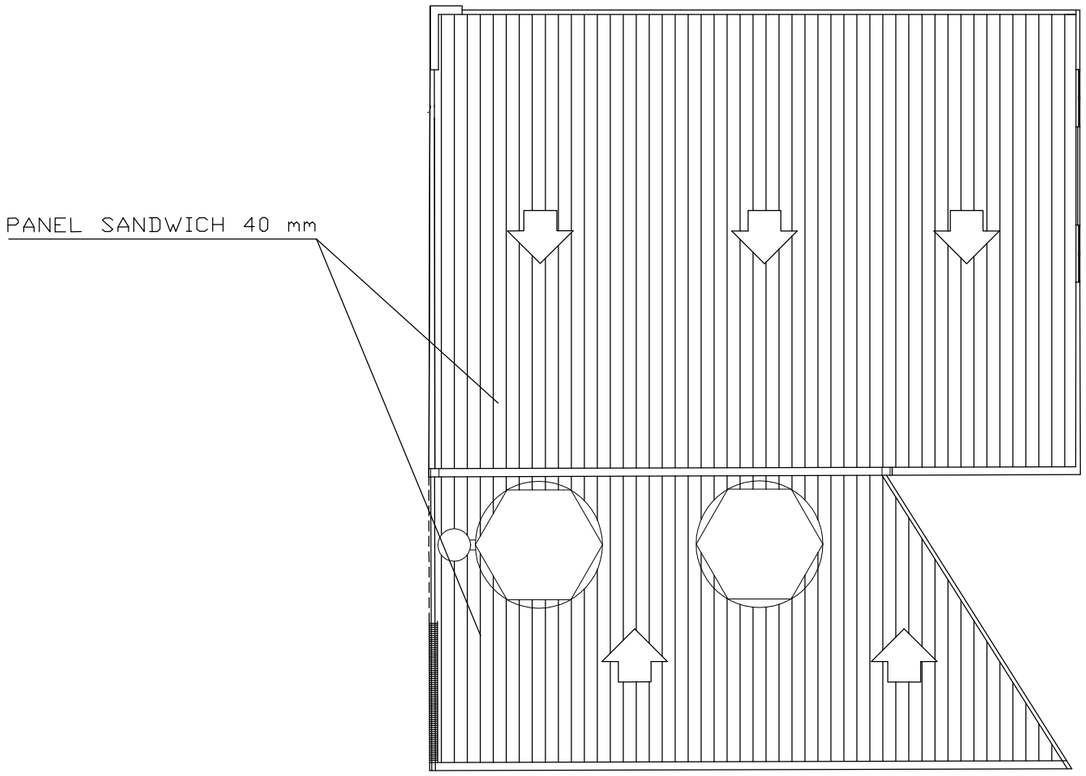
ESCALAS: 1:150

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN
MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

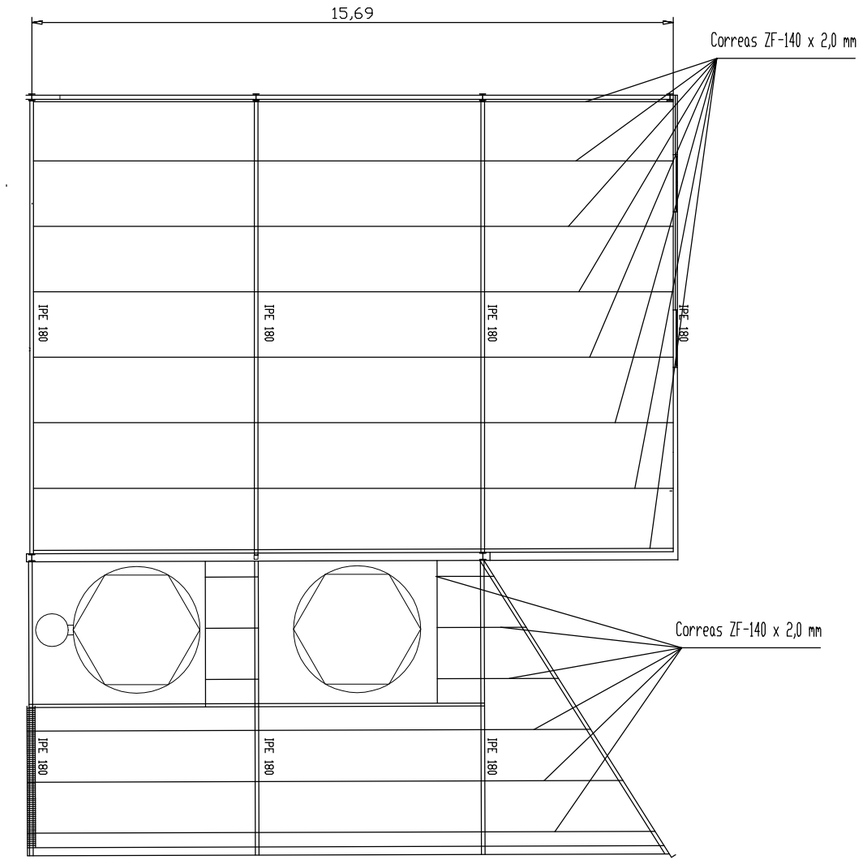
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE [redacted]
NI [redacted]

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

PAG 0350/0426
23/00355 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente



CUBIERTA



ESTRUCTURA DE CUBIERTA

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 20.2

DESIGNACION:
ZONA DE RECOGIDA DE SUBPRODUCTOS
CUBIERTA Y ESTRUCTURA DE CUBIERTA

DELINEACION: danip

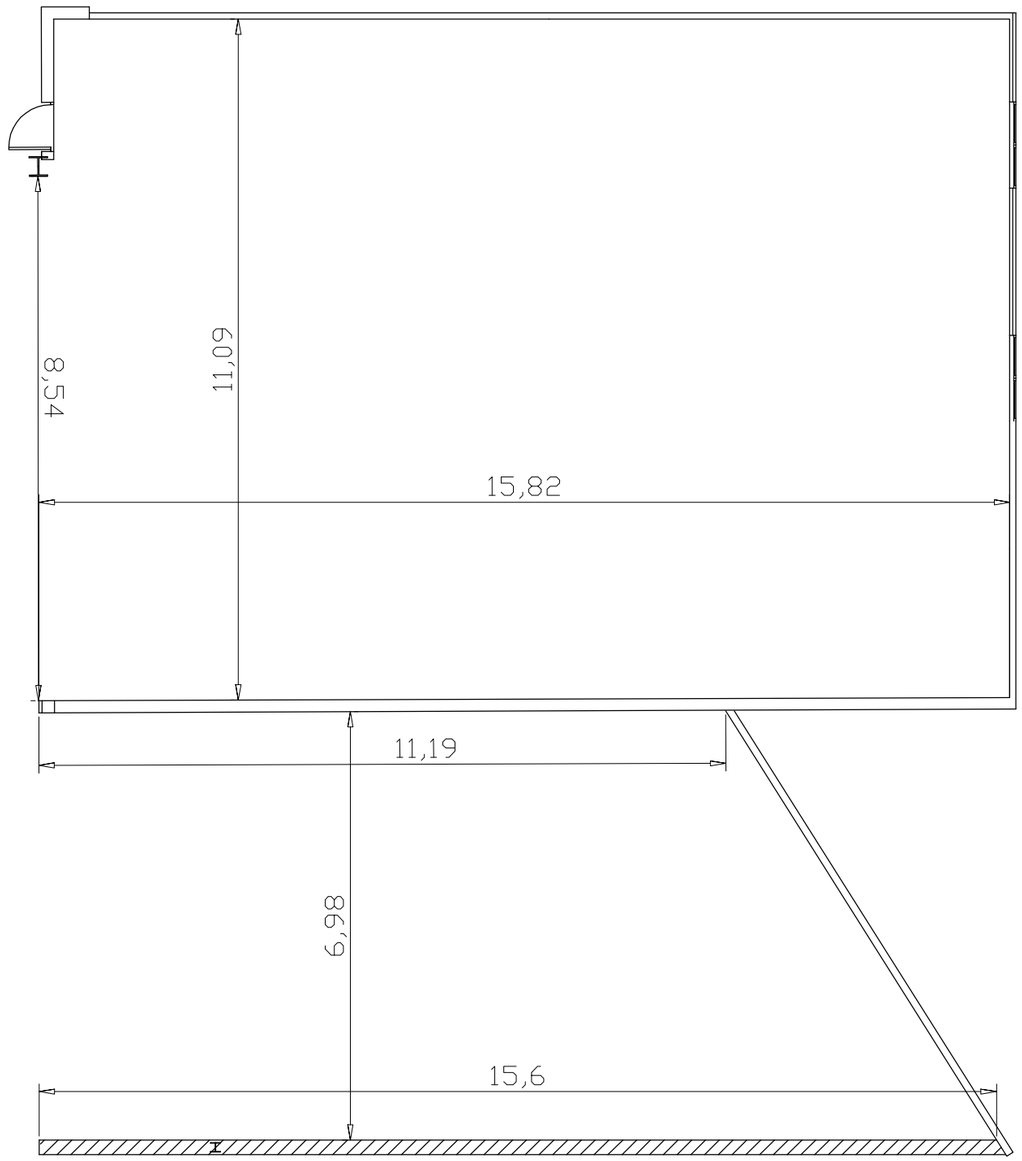
septiembre 2024

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF [redacted]

ESCALA: 1:150

PAG 0351/0426
23/00350 - T002
22 NOVIEMBRE 2024
VISADO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente



REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO:
20.3

DESIGNACION:
ZONA DE RECOGIDA DE SUBPRODUCTOS
DISTRIBUCIÓN Y COTAS

DELINEACION:
danip

septiembre 2024

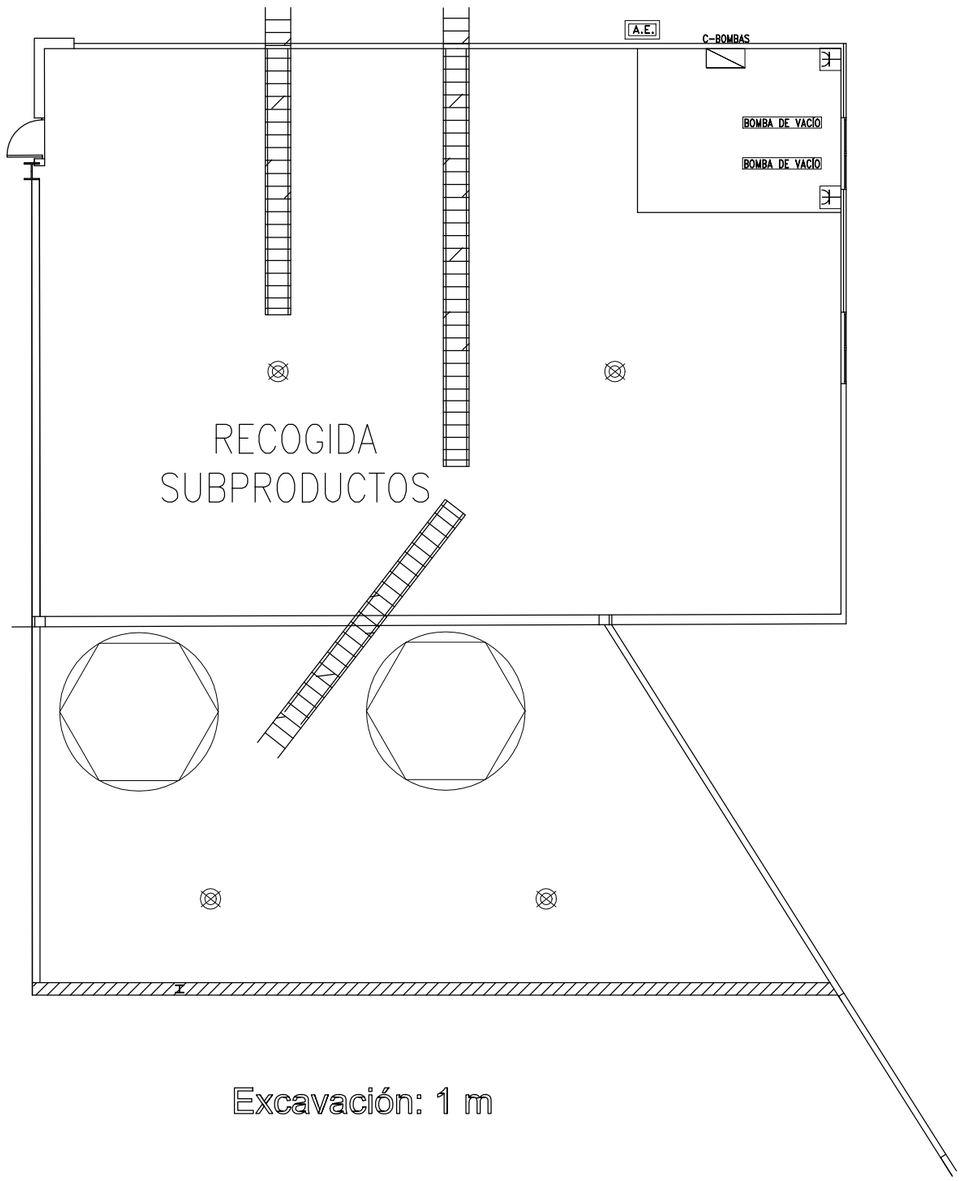
Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF: [redacted]

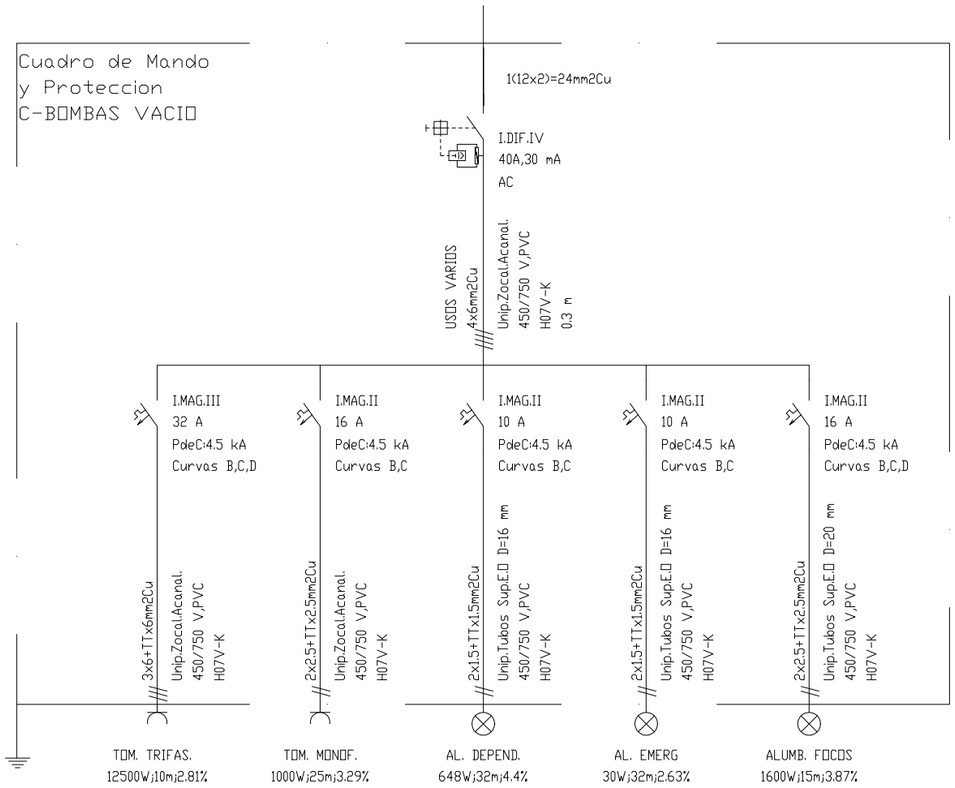
ESCALA:
1:100

PAG 0352/0426
23/00350 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



Excavación: 1 m



C.G.D. – Cuadro General de Distribución.

– Toma SHUCKO 16A II+T. con tapa. Modelo Estanco IP54.

– Luminaria para lampara de Bajo Consumo de 15W.

A.E. – Alumbrado de Emergencia y Señaliz Nova N8S Empotrado, Marca Daisalux, 28,4 m2, 142 Lum.8 W. Modelo Estanco IP54.

– Luminaria para colgar de 2 T.F. 36 W. Equipados con A.F.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 20.4

DESIGNACION:
ZONA DE RECOGIDA DE SUBPRODUCTOS
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y UNIFILAR

DELINEACION: danip

septiembre 2024

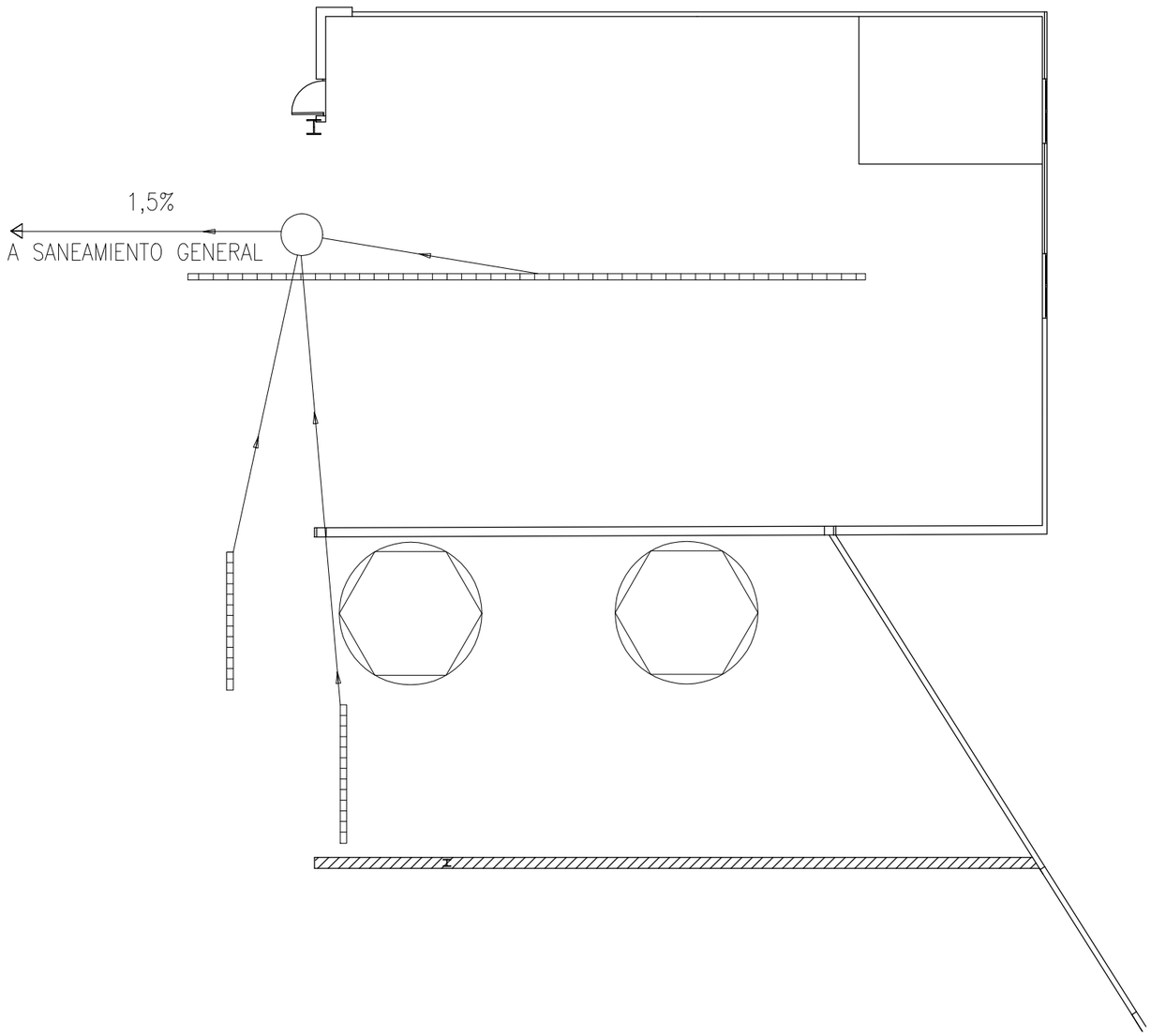
Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NI[redacted]

ESCALA: 1:150

PAG 0353/0426
23/003500 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



SANEAMIENTO

COLECTOR ENTERRADO DE PVC DE 200 mm. DE 4 Kg/cm2 DE PRESION.

SUMIDERO DE REJILLA

ARQUETA

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO:
20.5

DESIGNACION:
ZONA DE RECOGIDA DE SUBPRODUCTOS
SANEAMIENTO

DELINEACION:
danip

septiembre 2024

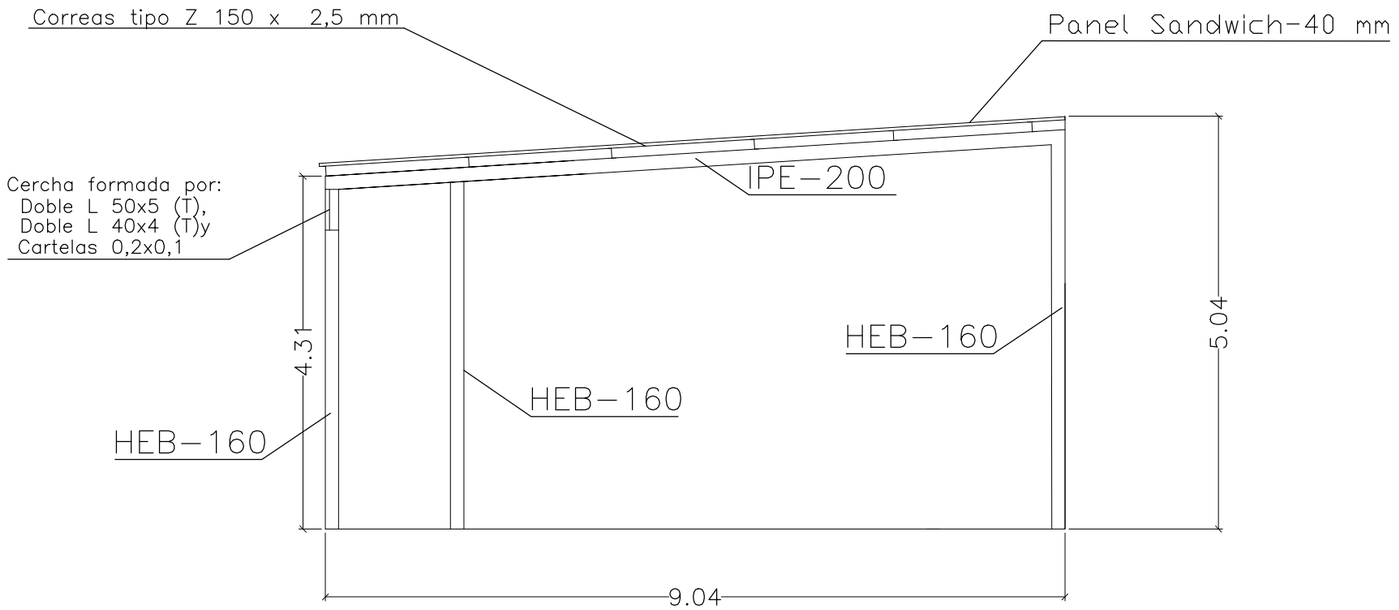
Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF [redacted]

ESCALA:
1:150

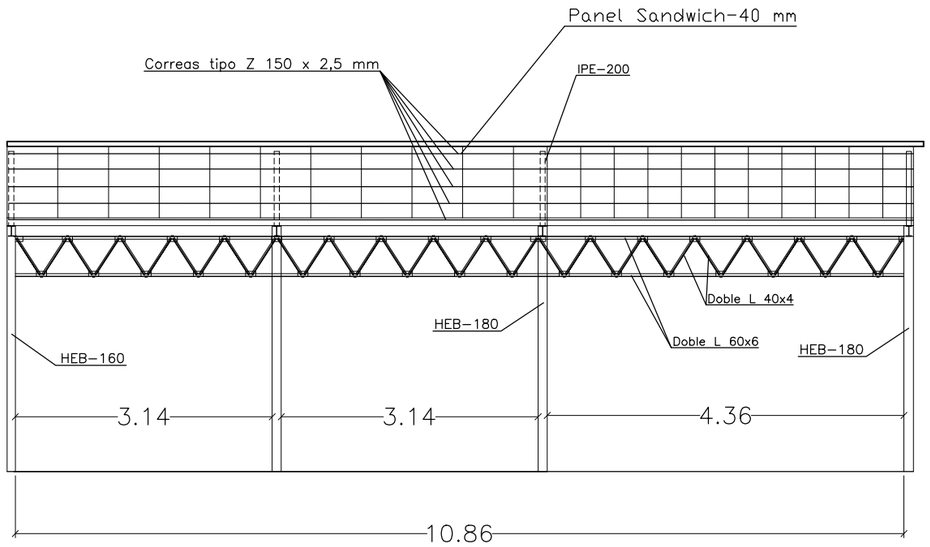
PAG 0354/0426
23/00350 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



ESTRUCTURA PÓRTICO

ESTRUCTURA LATERAL



REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 21

DESIGNACION:
PASO SANITARIO DE DESPIECE Y SALA DE MOLLEJAS
ESTRUCTURA PORTANTE

DELINEACION: danip

septiembre 2024

ESCALA: 1:75

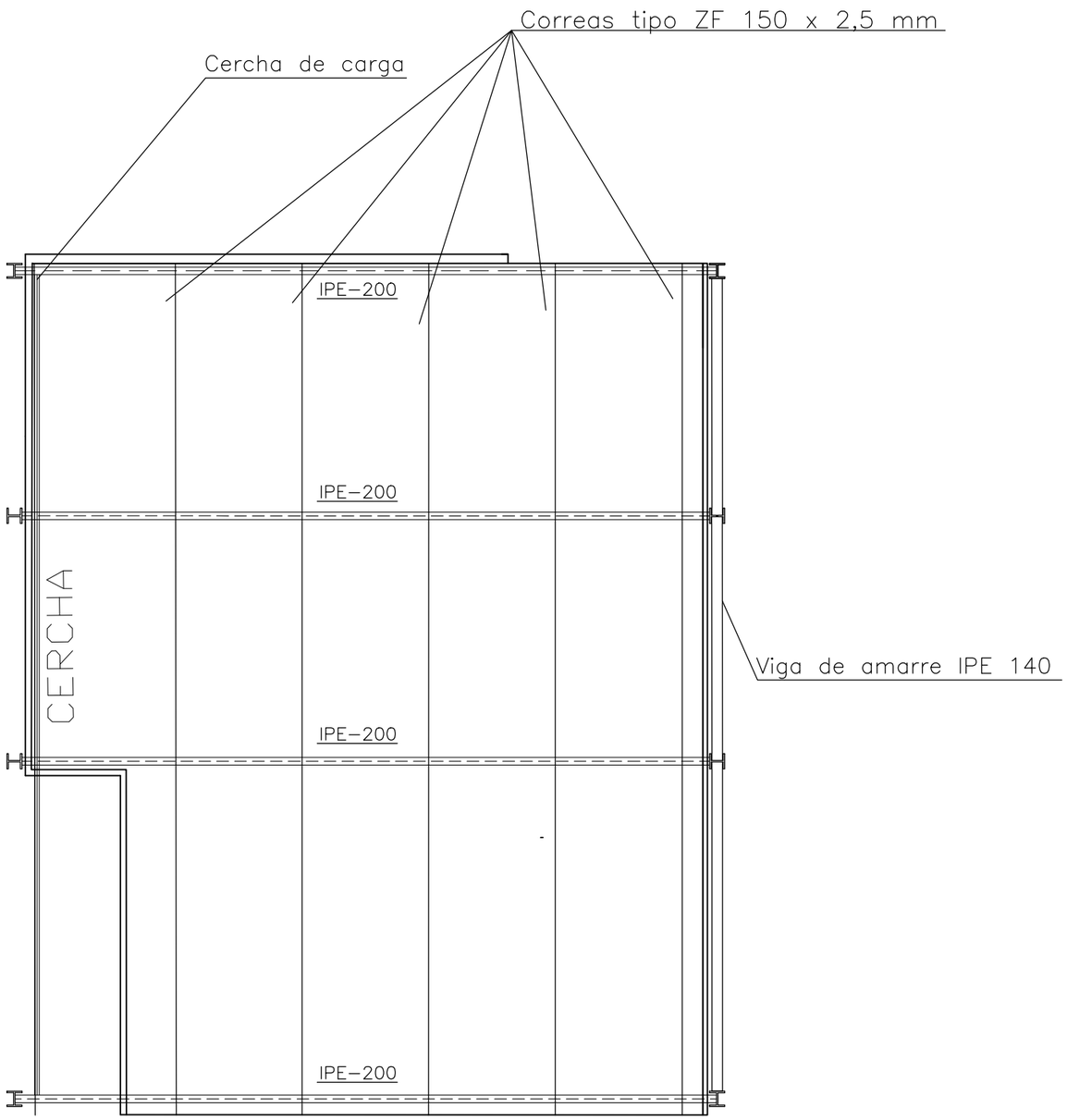
Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

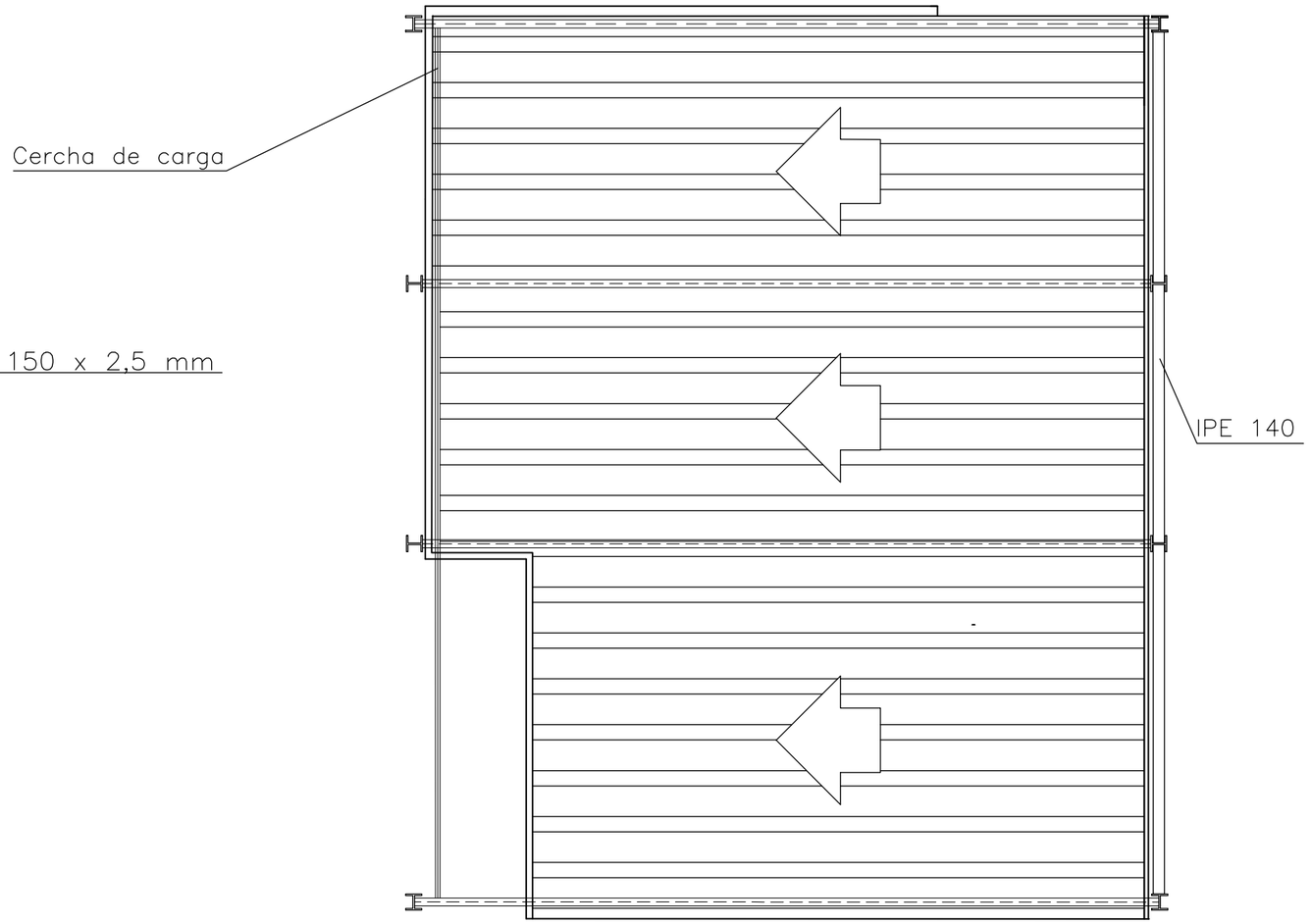
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NI[redacted]

PAG 0355/0426
23/00355 - T002
22 NOVIEMBRE 2024
VISADO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

ESTRUCTURA DE CUBIERTA





CUBIERTA

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

DESIGNACION:
PASO SANITARIO DE DESPIECE Y SALA DE MOLLEJAS
CUBIERTA Y ESTRUCTURA DE CUBIERTA

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF: [redacted]

PLANO
21.2

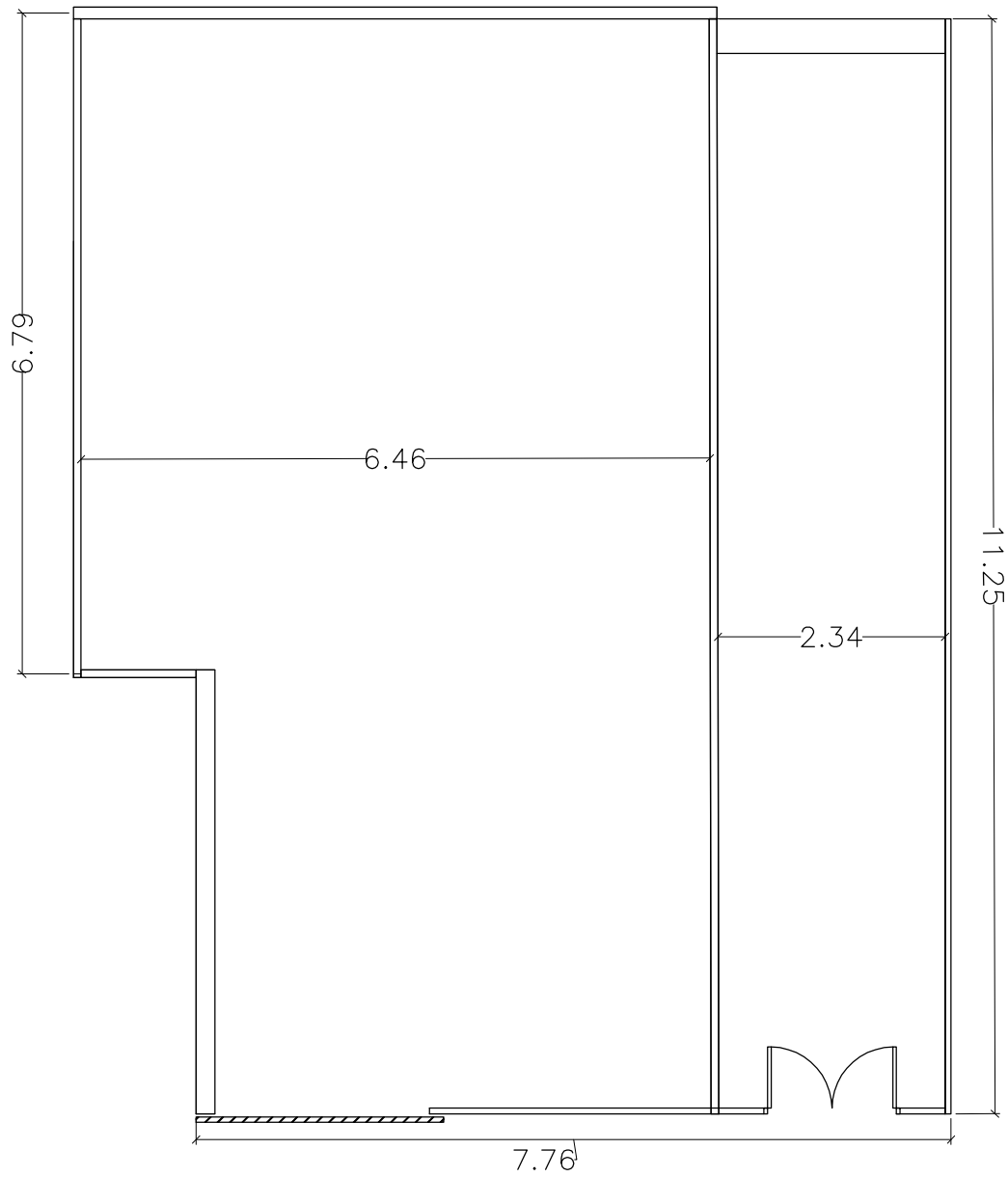
DELINEACION
danip

septiembre 2024

ESCALA
1:75

PAG 0356/0426
23/00350 - T002
22 NOVIEMBRE 2024
VISADO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leidos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 21 33

DESIGNACION:

PASO SANITARIO DE DESPIECE Y SALA DE MOLLEJAS
DISTRIBUCIÓN Y COTAS

DELINEACION: danip

septiembre 2024

Arquitectos:

ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

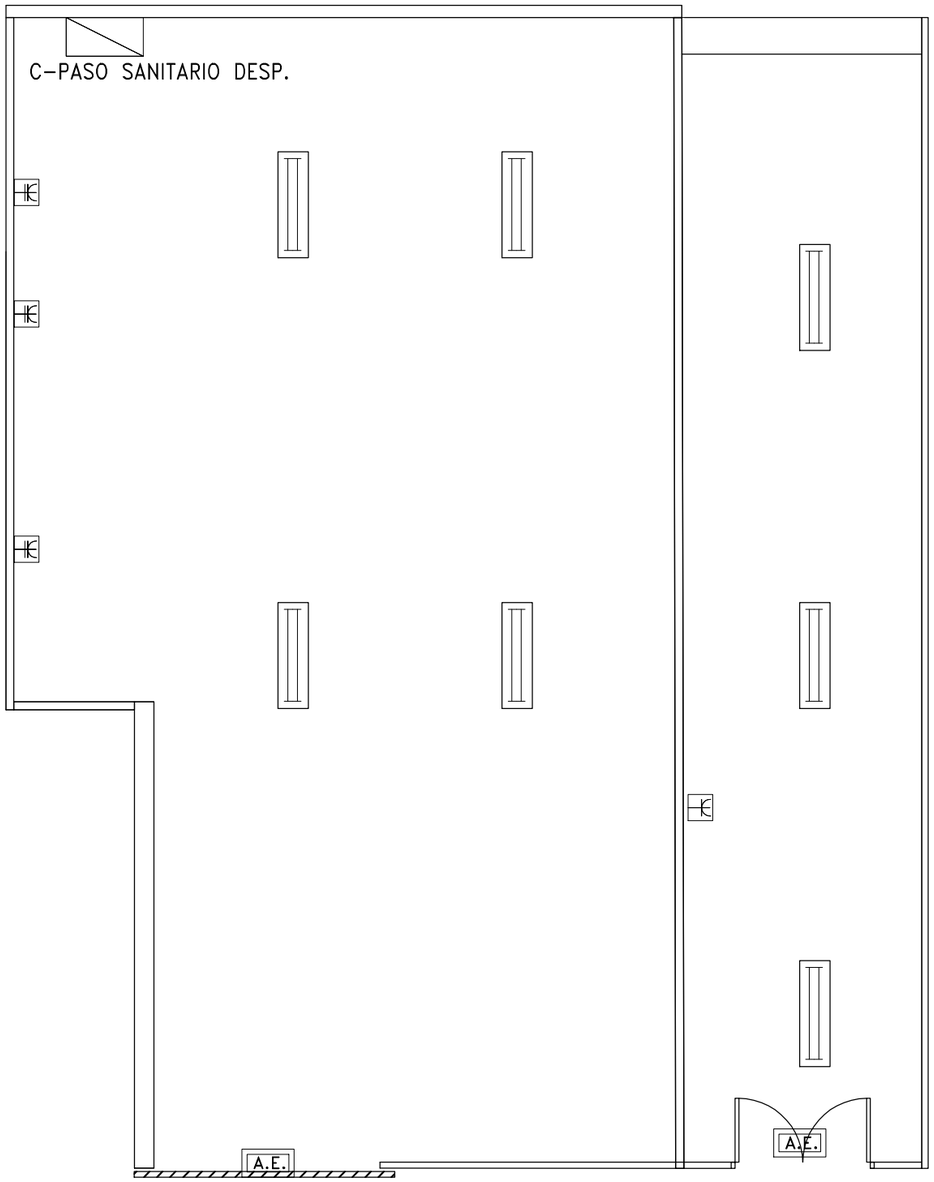
Propietario:

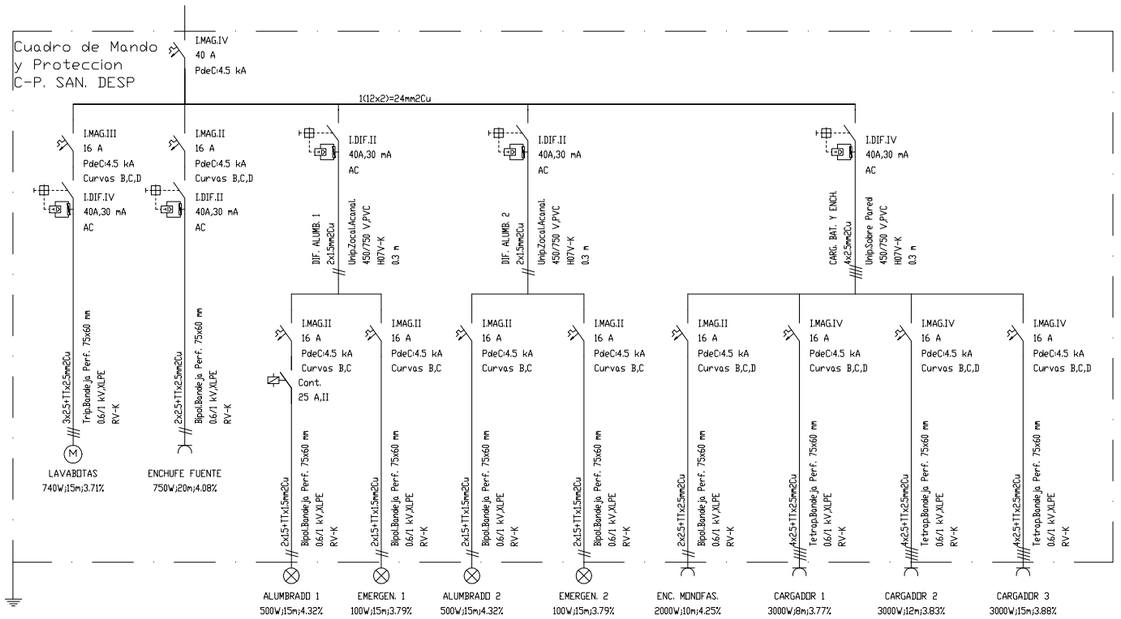
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF [redacted]

ESCALA: 1:75

PAG 0357/0426
23/003520 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electrónicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.





C.G.D. – Cuadro General de Distribución.

– Toma SHUCKO 16A II+T. con tapa. Modelo Estanco IP54.

– Luminaria para lampara de Bajo Consumo de 15W.

A.E. – Alumbrado de Emergencia y Señaliz Nova N8S Empotrado, Marca Daisalux, 28,4 m2, 142 Lum.8 W. Modelo Estanco IP54.

– Luminaria para colgar de 2 T.F. 36 W. Equipados con A.F.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 21.4

DESIGNACION:
PASO SANITARIO DE DESPIECE Y SALA DE MOLLEJAS
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y UNIFILAR

DELINEACION: danip

septiembre 2024

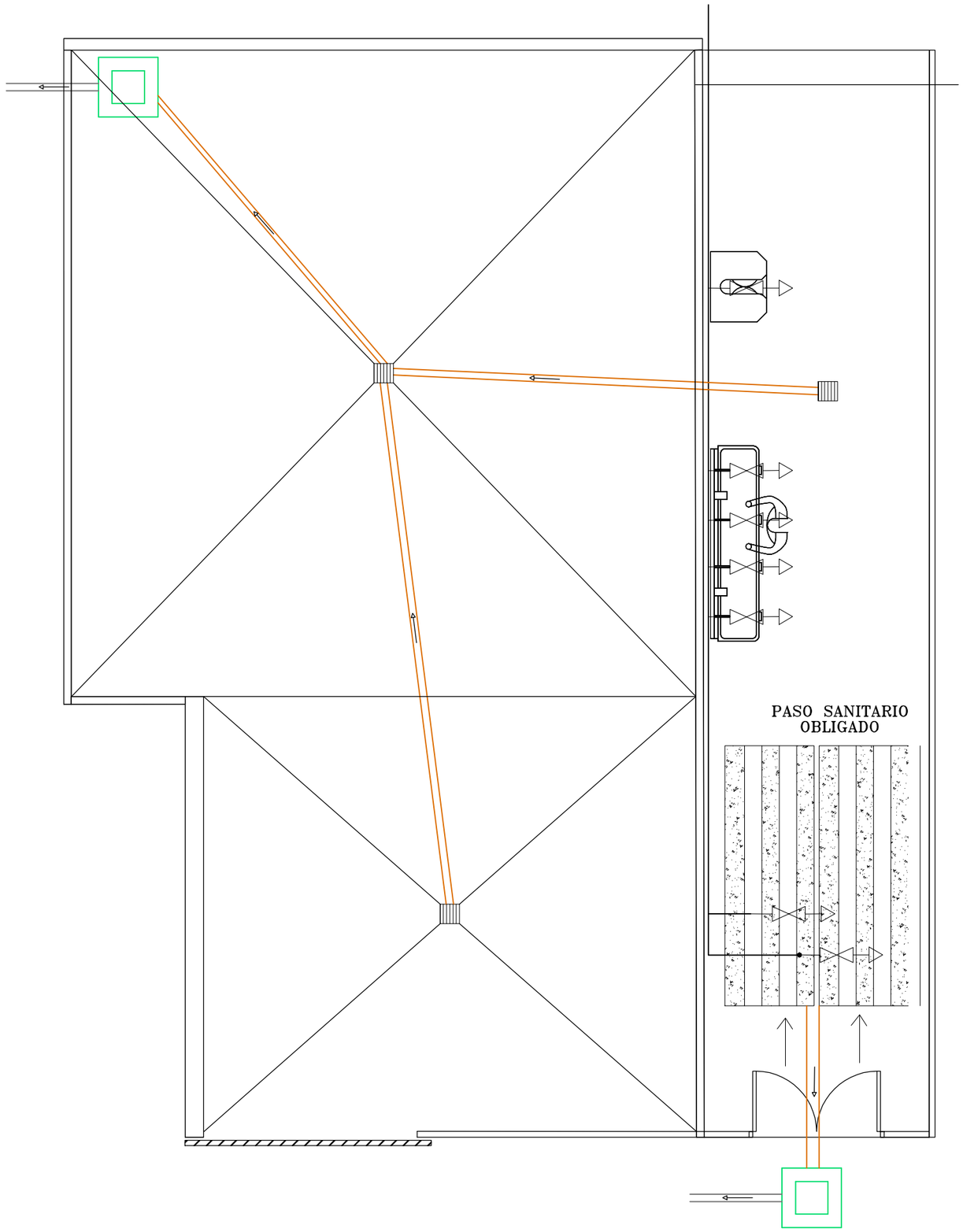
ESCALA: 1.75

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NI [redacted]

PAG 0358/0426
23/00350 - T002
22 NOVIEMBRE 2024
VISADO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



LEYENDA SANEAMIENTO

Arqueta de Paso 1 Pie L.M. 60x60 cm.

Sumidero Sifónico Ac. Inox. 30x30 cm.

Colector PVC Presión diám. 200 mm.

Colector PVC Presión diám. 200 mm.

Puntos de demanda de agua.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 21.5

DESIGNACION:
PASO SANITARIO DE DESPIECE Y SALA DE MOLLEJAS
SANEAMIENTO Y FONTANERÍA

DELINEACION: danip

septiembre 2024

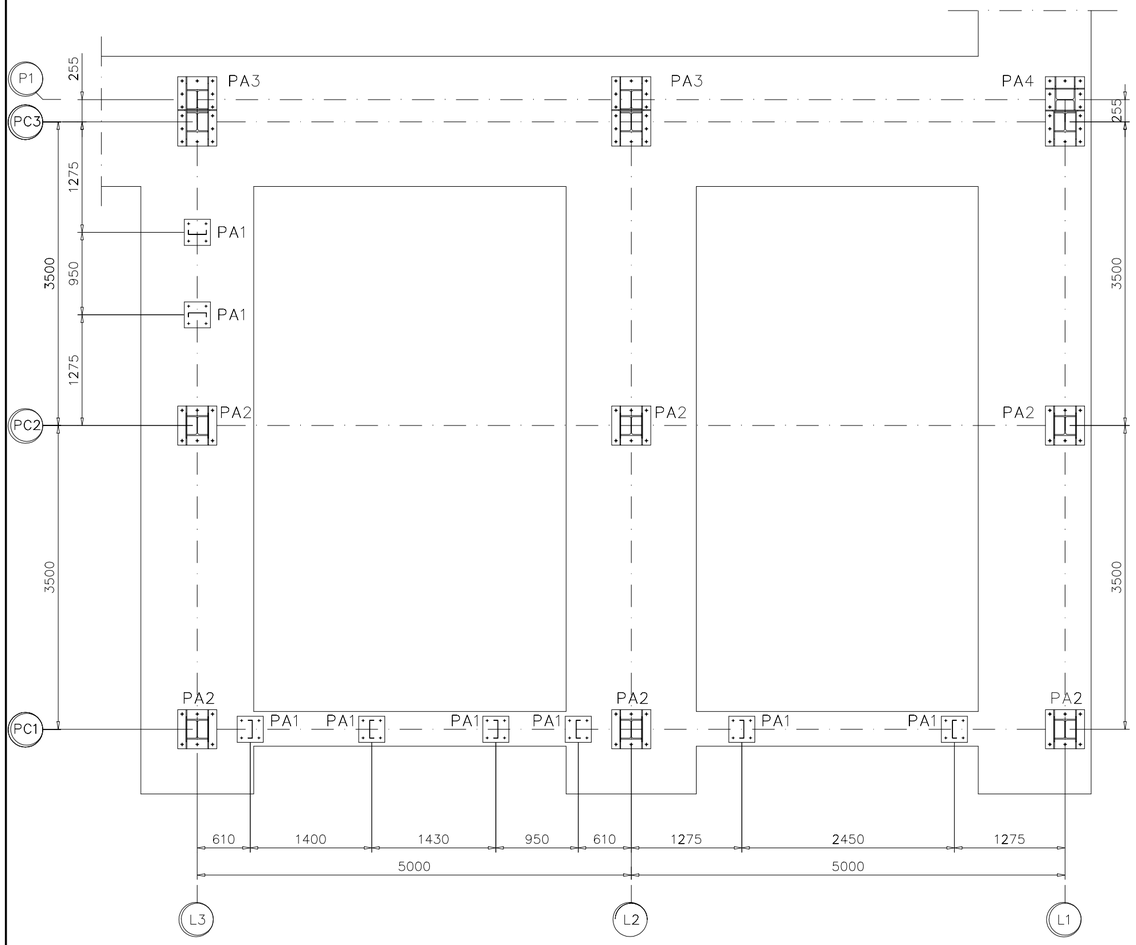
ESCALA: 1:75

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

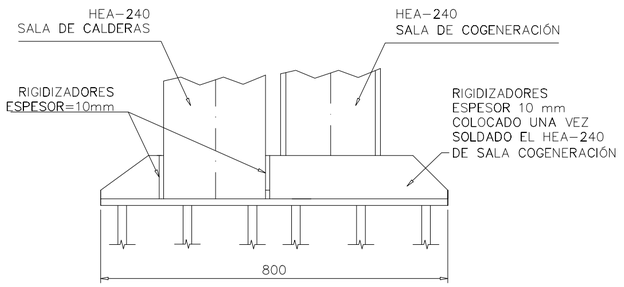
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF [redacted]

PAG 0359/0426
23/00355 - T002
22 NOVIEMBRE 2024
VISADO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

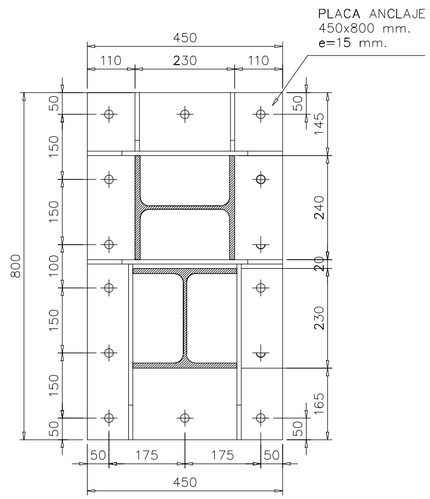
- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



CIMENTACIÓN SALA DE COGENERACIÓN.
ESCALA: 1/50

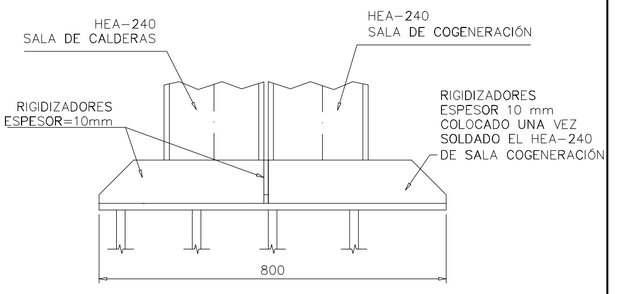


ALZADO LATERAL

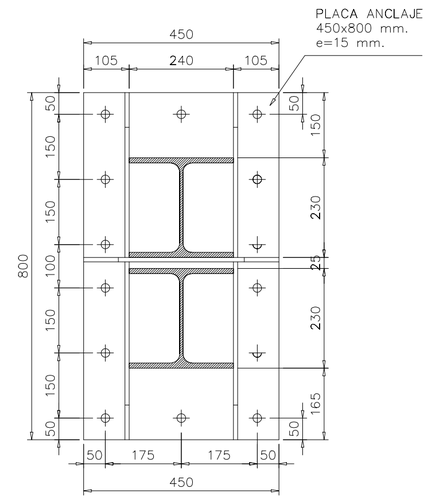


PLANTA

PLACA TIPO PA4.
DETALLE DE PLACA DE ANCLAJE PARA PERFIL HEA–240
ESCALA: 1/10

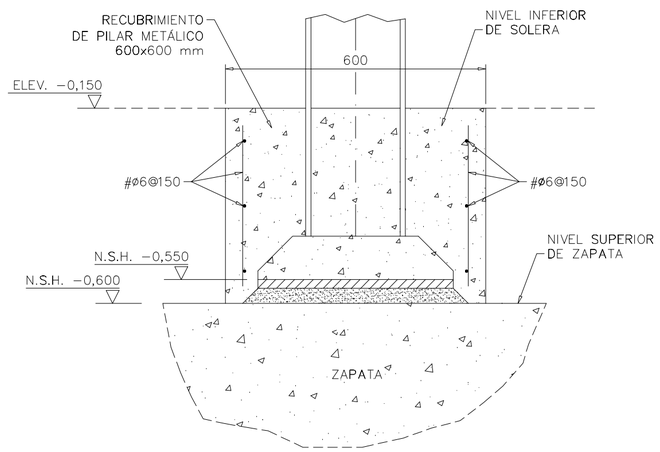


ALZADO LATERAL

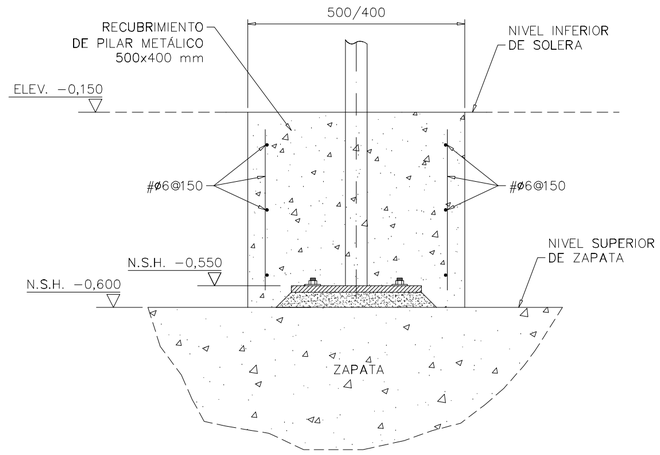


PLANTA

PLACA TIPO PA3.
DETALLE DE PLACA DE ANCLAJE PARA PERFIL HEA–240
ESCALA: 1/10



DETALLE DE RECUBRIMIENTO PILARES METÁLICOS HEA–240
ESCALA: 1/10



DETALLES DE RECUBRIMIENTO DE PERFILES CONFORMADOS
ESCALA: 1/10

NOTAS:

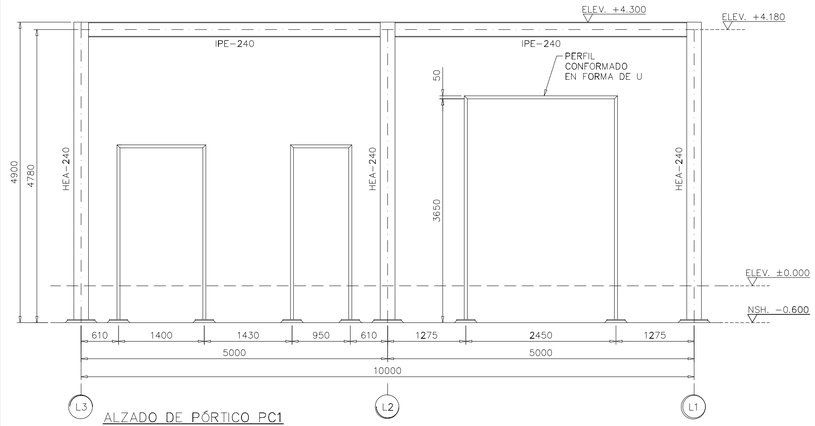
–ELEVACIONES EN METROS.
–COTAS EN MILÍMETROS.
–N.S.H. NIVEL SUPERIOR DE HORMIGÓN.
–ELEV. ELEVACIÓN.
–SE TOMARÁ COMO NIVEL ±0,00 EL NIVEL DE LA SOLERA EXISTENTE EN NAVE ALMACEN.
–SE PROCEDERÁ AL RECUBRIMIENTO CON HORMIGÓN DE LOS PILARES HEA–240 Y DE DE LOS PERFILES CONFORMADOS, HASTA EL NIVEL INFERIOR DE SOLERA (ELEV. –0,150).
–EL ASIENTO DE LA CIMENTACIÓN SE REALIZARÁ SOBRE EL NIVEL II DEL TERRENO, ARCILLAS LIMOSAS MARRÓN GRISÁCEAS CON ARENA, CON UN ENCASTRE MÍNIMO DE 300mm. EN LAS ZAPATAS EN LAS CUALES SEA NECESARIA UNA SOBRE EXCAVACIÓN HASTA ALCANZAR EL FIRME SE REALIZARÁ UN POZO DE CIMENTACIÓN RELLENO CON HORMIGÓN EN MASA UNIDO A LA ZAPATA CON CONECTORES ø12 DE ACERO B400S.
–VER DEFINICIÓN DE PLACAS DE ANCLAJE PA1, PA2, PA3 Y PA4 EN PLANO: PE–OC–03 DE PLANOS DE PROYECTO DE SALA DE CALDERAS.

REFORMADO DE:

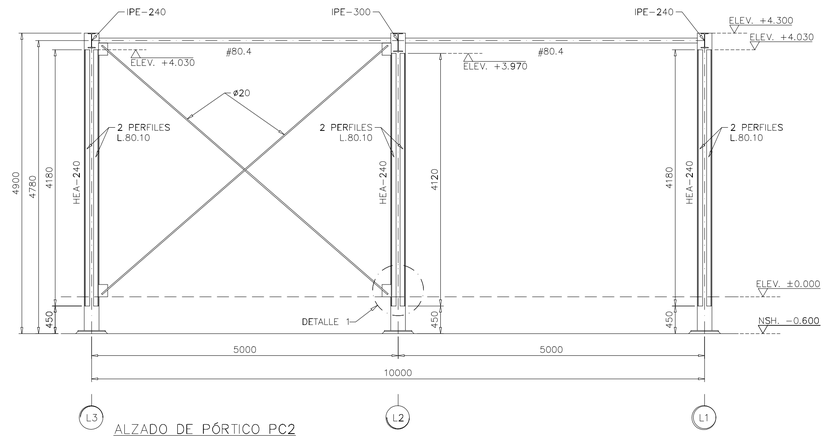
EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	PLANO: 22.1
DESIGNACION: PLANTA DE COGENERACIÓN CIMENTACIÓN SALA DE COGENERACIÓN	DELINEACION: danip
	septiembre 2024
Arquitectos: ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS	Propietario: PROCAVI, S.L. CIF: B-30.200.729 REPRESENTANTE: [redacted] NIF: [redacted]
	ESCALA: 1.50

PAG 0360/0426
23/00332/0 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE SEVILLA
El presente documento ha sido visado electrónicamente

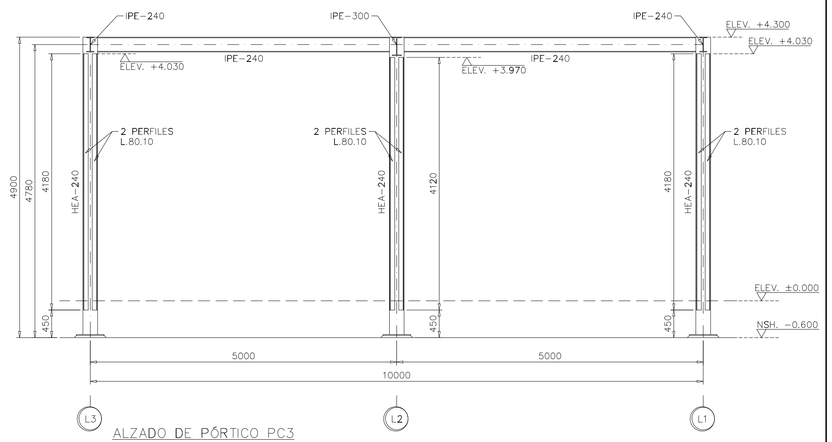
- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No se deben tomar medidas a escala. Todas las dimensiones deben comprobarse en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



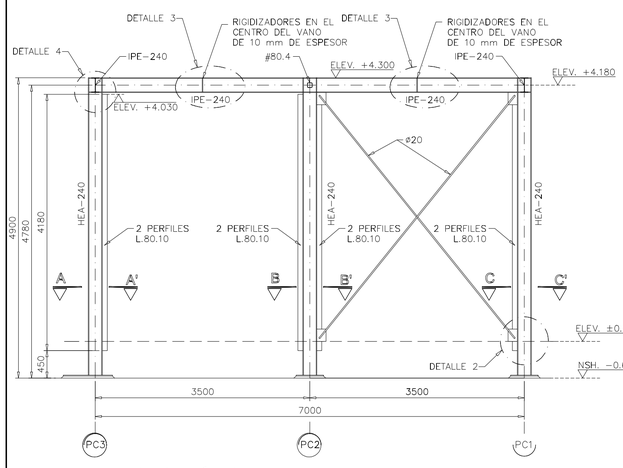
ALZADO DE PÓRTICO PC1



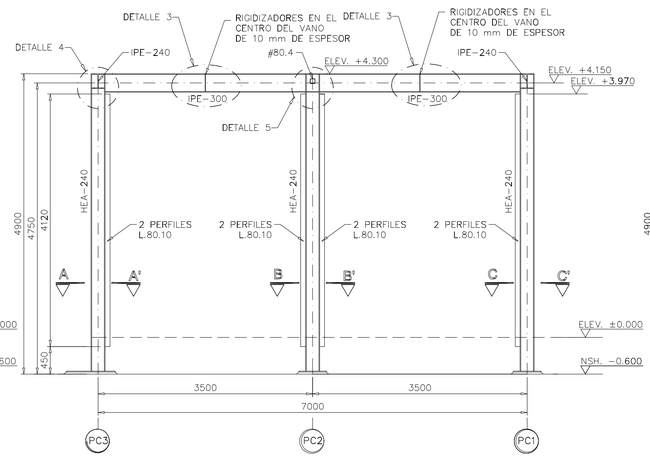
ALZADO DE PÓRTICO PC2



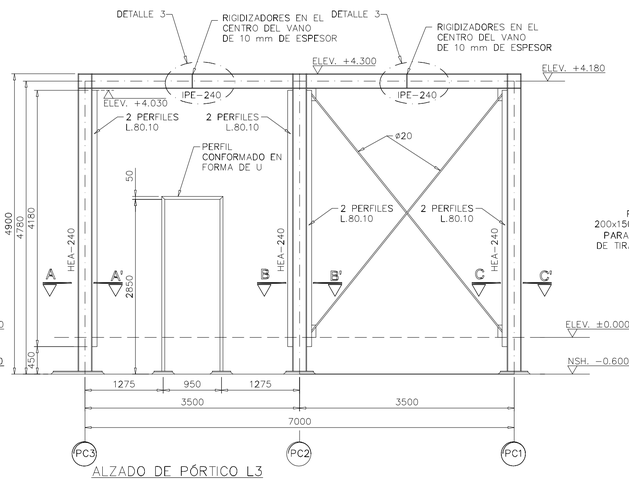
ALZADO DE PÓRTICO PC3



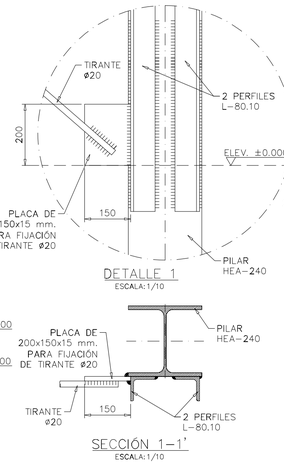
ALZADO DE PÓRTICO L1



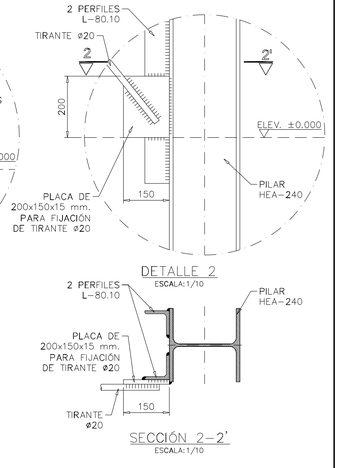
ALZADO DE PÓRTICO L2



ALZADO DE PÓRTICO L3



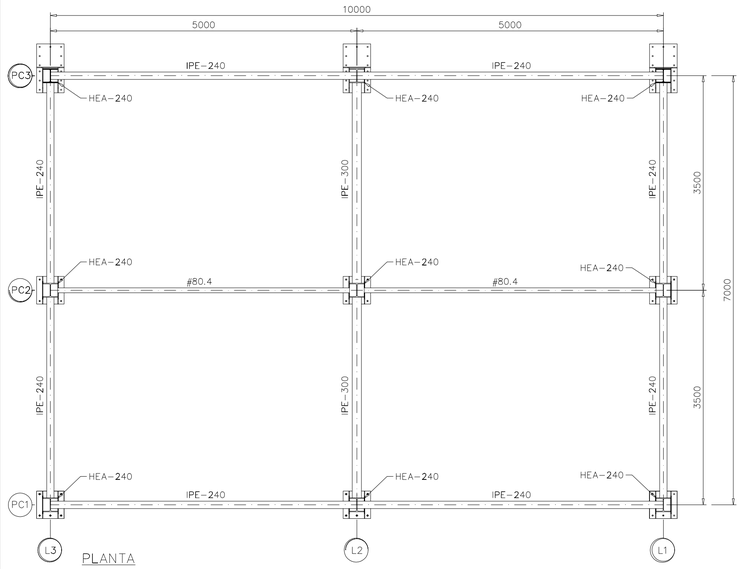
DETALLE 1
ESCALA:1/10



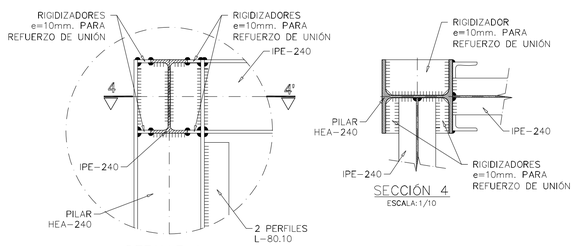
DETALLE 2
ESCALA:1/10

SECCIÓN 1-1'
ESCALA:1/10

SECCIÓN 2-2'
ESCALA:1/10

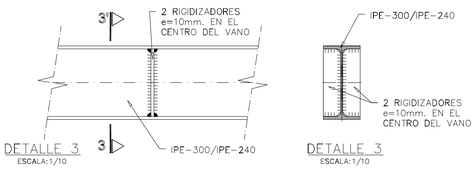


PLANTA



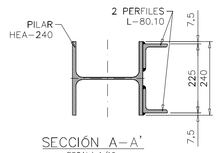
DETALLE 4
ESCALA:1/10

SECCIÓN 4
ESCALA:1/10

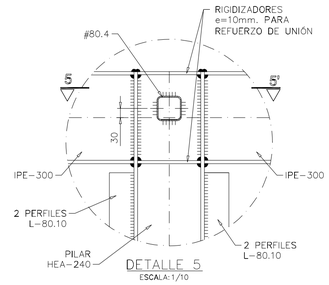


DETALLE 3
ESCALA:1/10

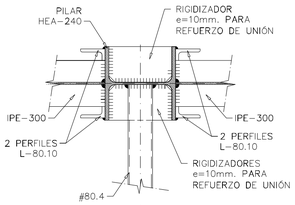
DETALLE 3
ESCALA:1/10



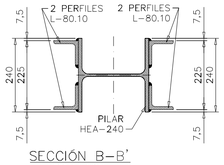
SECCIÓN A-A'
ESCALA:1/10



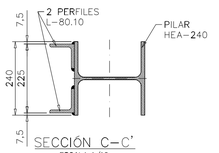
DETALLE 5
ESCALA:1/10



SECCIÓN 5
ESCALA:1/10



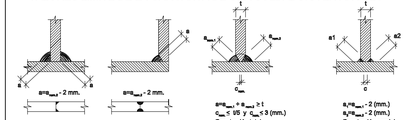
SECCIÓN B-B'
ESCALA:1/10



SECCIÓN C-C'
ESCALA:1/10

SOLDADURAS EJECUTADAS EN OBRA

VALORES LÍMITE DE LA GARGANTA DE UNA SOLDADURA EN ANGULO



Espesor de garganta mínimo

Espesor de garganta máximo: $a_{max} \leq 0{,}7\ t_{min}$

De acuerdo con la Norma DIN 18800 (1990): $a > \sqrt{t_{max}} - 0{,}5$ (mm)

(mm)						
a_{min}	4,5	6	7,5	9	10,5	11
$t_{max} \leq$	12	20	30	42	56	72

Longitud mínima l_{min}=40 (mm) o $l_{min} = 8\ a$ (mm.)

Longitud máxima l_{max}=150 a

t, t_{min}, t_{max} espesores de chapas a unir

a, a_{min}, a_{max} espesores de garganta de los cordones de soldadura

l, l_{min}, l_{max} longitudes de los cordones de soldadura

NOTAS:
- Todas las soldaduras ejecutadas en obra se realizarán según los procedimientos de soldeo autorizados por el CTE.
- Todas las soldaduras ejecutadas en obra se realizarán por personal cualificado para ejecutar esas soldaduras.

NOTAS:

- ELEVACIONES EN METROS.
- COTAS EN MILÍMETROS.
- N.S.H. NIVEL SUPERIOR DE HORMIGÓN.
- ELEV. ELEVACIÓN
- EN LOS TIRANTES ø20 SE DISPONDRÁN TENSORES PARA REALIZAR UN PRETENSADO DE LOS MISMOS.
- SE TOMARÁ COMO NIVEL ±0,00 EL NIVEL DE SOLERA EXISTENTE EN NAVE ALMACÉN.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

Fecha: NOVIEMBRE 2024

Hoja: 22.22

DESIGNACION: PLANTA DE COGENERACIÓN
ESTRUCTURA METÁLICA. PLANTAS, ALZADOS Y DETALLES

DELINEACION: danip

septiembre 2024

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN
MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

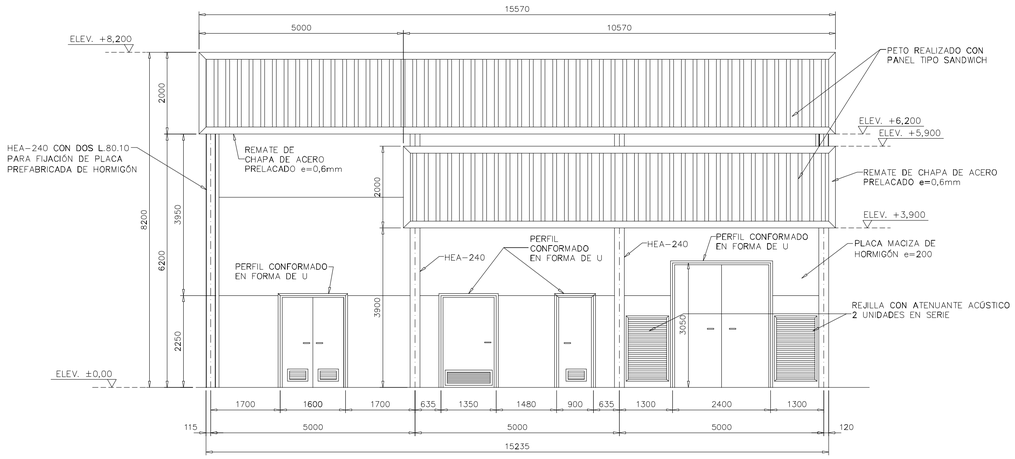
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.209.725
REPRESENTANTE:
NIF:

Escala: 1:50

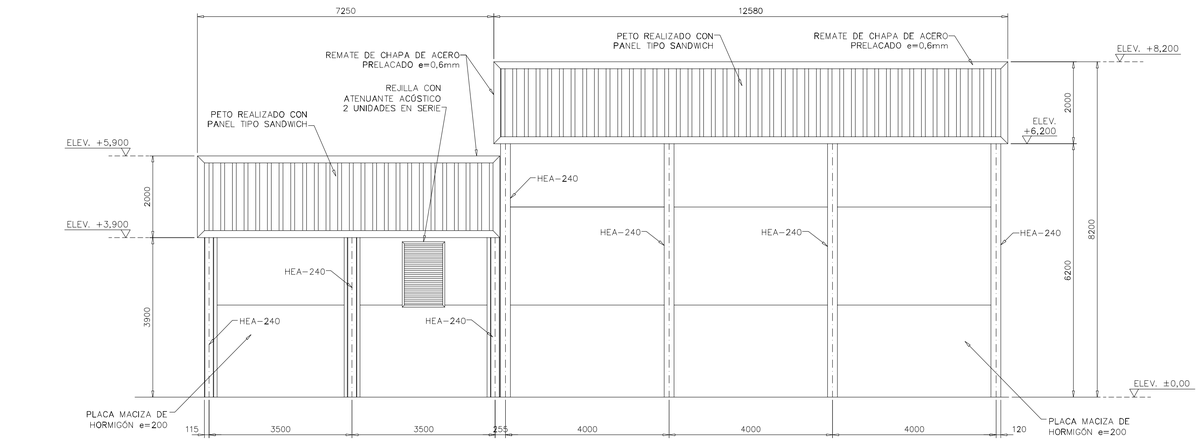
PAG 0361/0426 T002 23/003356

VISADO 27 NOVIEMBRE 2024 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA

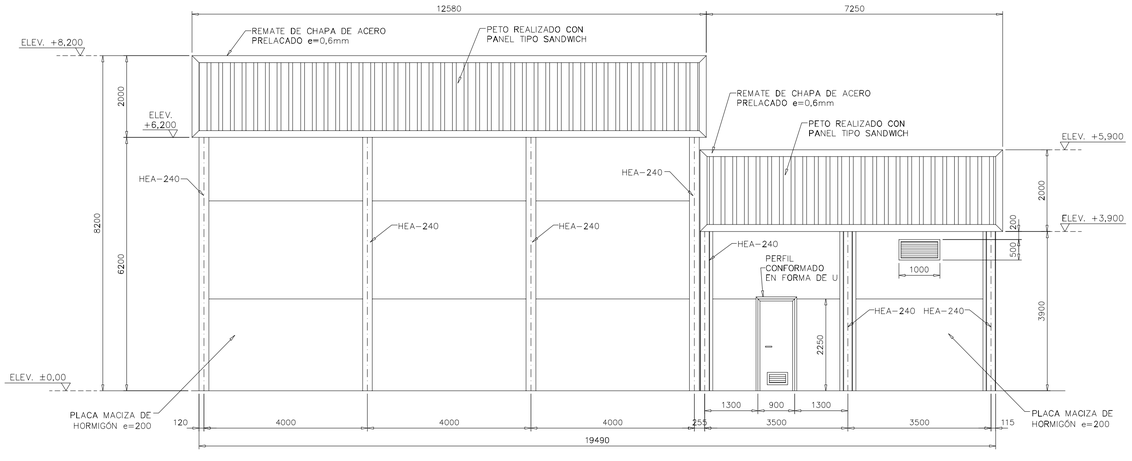
- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- Las cotas prevalecen sobre las medidas a escala. No deben tomarse medidas directamente del plano.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Los datos informativos de los documentos de proyecto son propiedad intelectual de los autores



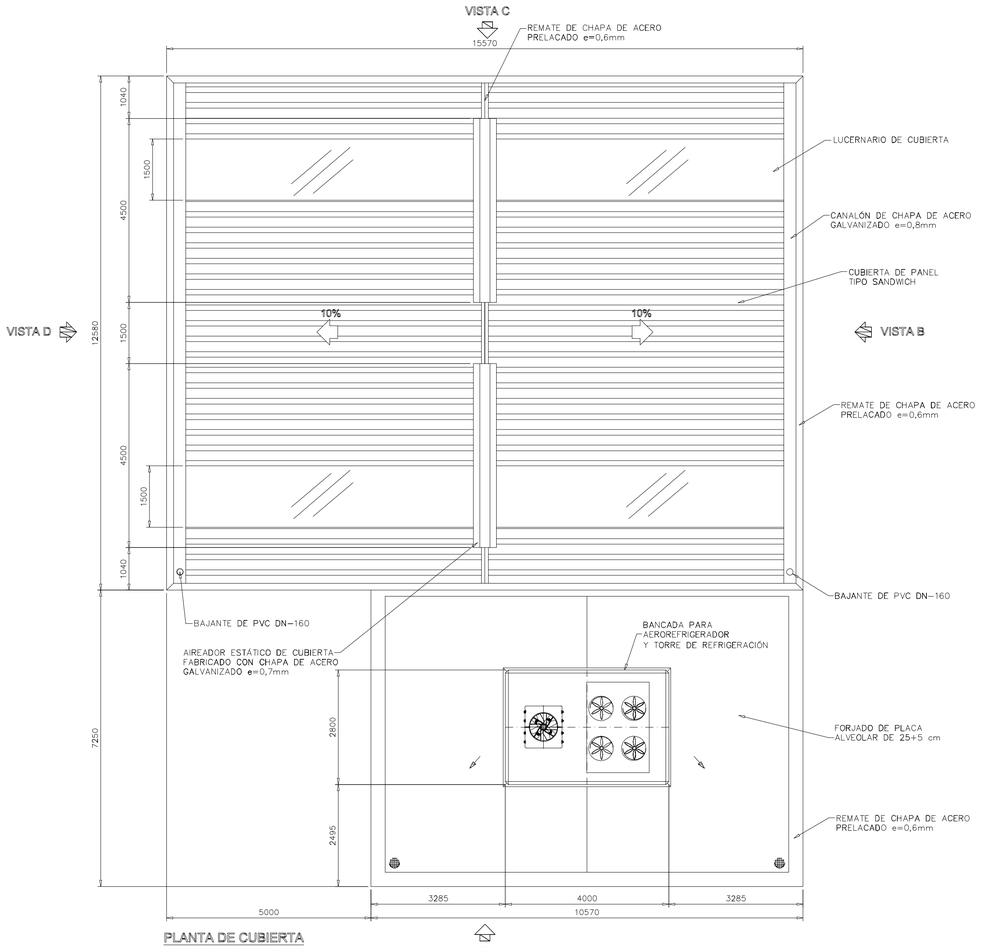
VISTA A



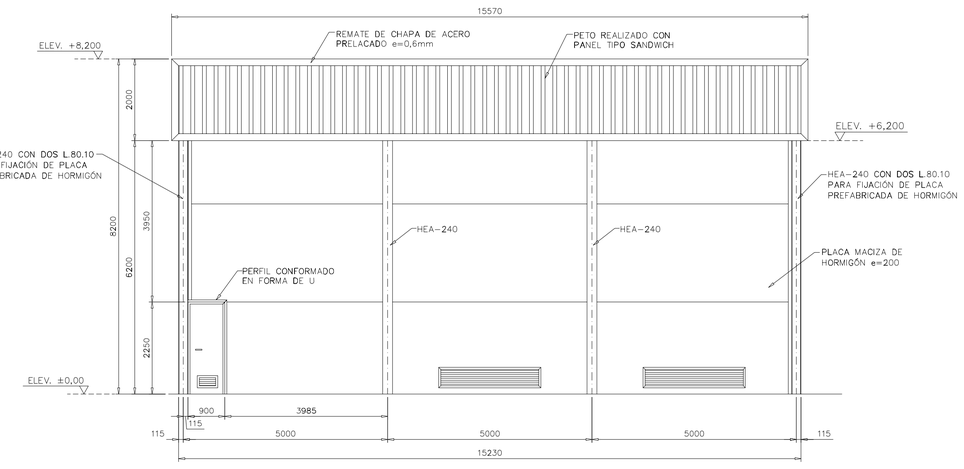
VISTA B



VISTA D



PLANTA DE CUBIERTA



VISTA C

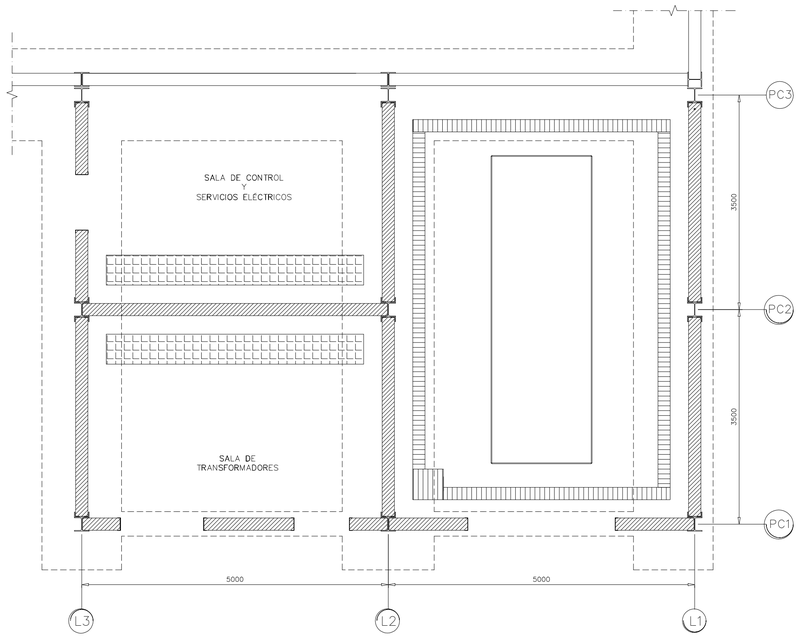
NOTAS:

- ELEVACIONES EN METROS.
- COTAS EN MILÍMETROS.
- SE TOMARÁ COMO NIVEL ±0,00 EL NIVEL DE SOLERA EXISTENTE EN NAVE ALMACÉN.
- VER SECCIONES CONSTRUCTIVAS DE EDIFICIO DE COGENERACIÓN EN PLANO PE-EC-0C-06.

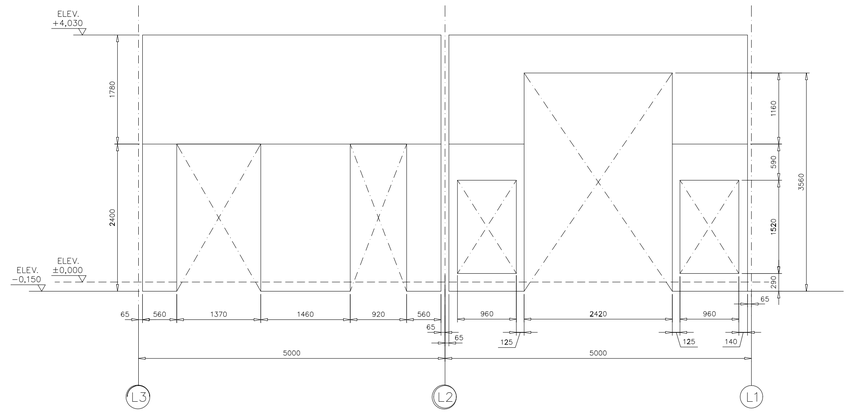
- Las obras deben ser leídas en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. con determinará su validez y prioridad.
- No se admitirán modificaciones del proyecto sin autorización expresa de la D.F.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las cotas numéricas de los documentos son propiedad intelectual de los autores.

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	PLANO: 22.3
DESIGNACION: PLANTA DE COGENERACIÓN ESTRUCTURA METÁLICA. AUXILIAR PETOS	DELINEACION: danip
Arquitectos: ANTONIO GARCÍA CALDERÓN, MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS	Propietario: PROCAVI, S.L. CIF: B-30.200.729 REPRESENTANTE: [redacted]
	DICIEMBRE 2023 ESCALA: 1:75

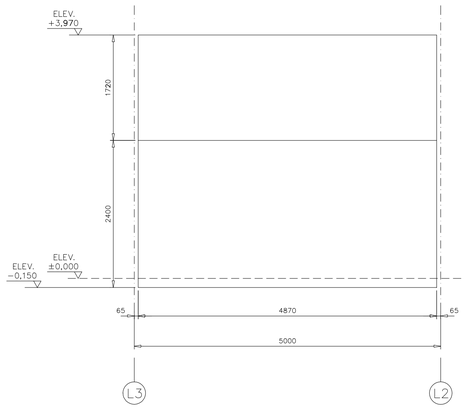
PAG 0362/0426
23/00339 - T002
VISADO
21 DICIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE SEVILLA



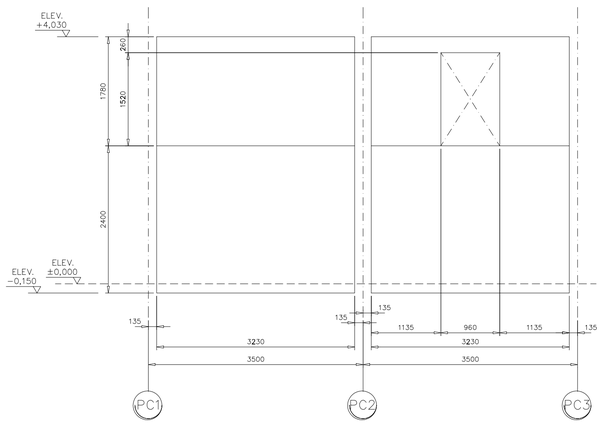
PLANTA DE CERRAMIENTOS
ESCALA 1/50



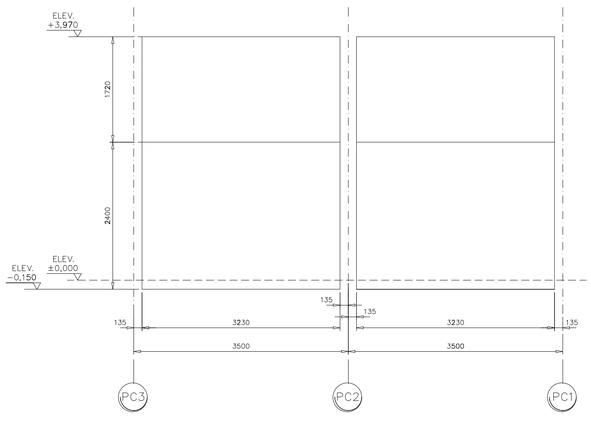
ALZADO DE CERRAMIENTO PÓRTICO PC1
ESCALA 1/50



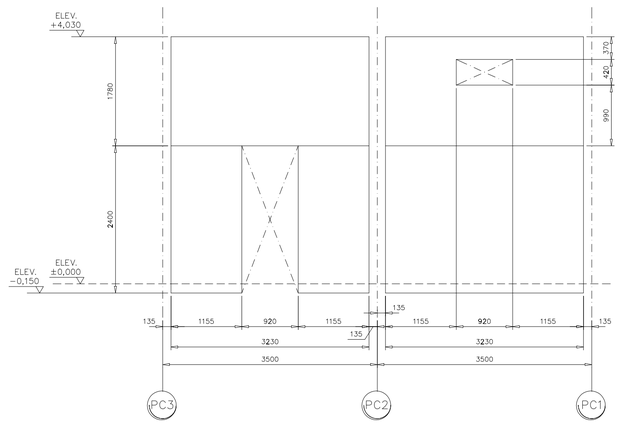
ALZADO DE DIVISIÓN INTERIOR PÓRTICO PC2
ESCALA 1/50



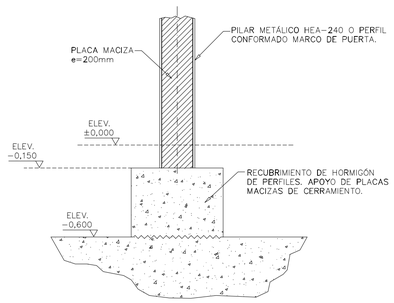
ALZADO DE CERRAMIENTO PÓRTICO L1
ESCALA 1/50



ALZADO DE DIVISIÓN INTERIOR PÓRTICO L2
ESCALA 1/50



ALZADO DE CERRAMIENTO PÓRTICO L3
ESCALA 1/50



DETALLE 1. DETALLE DE APOYO DE CERRAMIENTO
ESCALA 1/20

NOTAS:

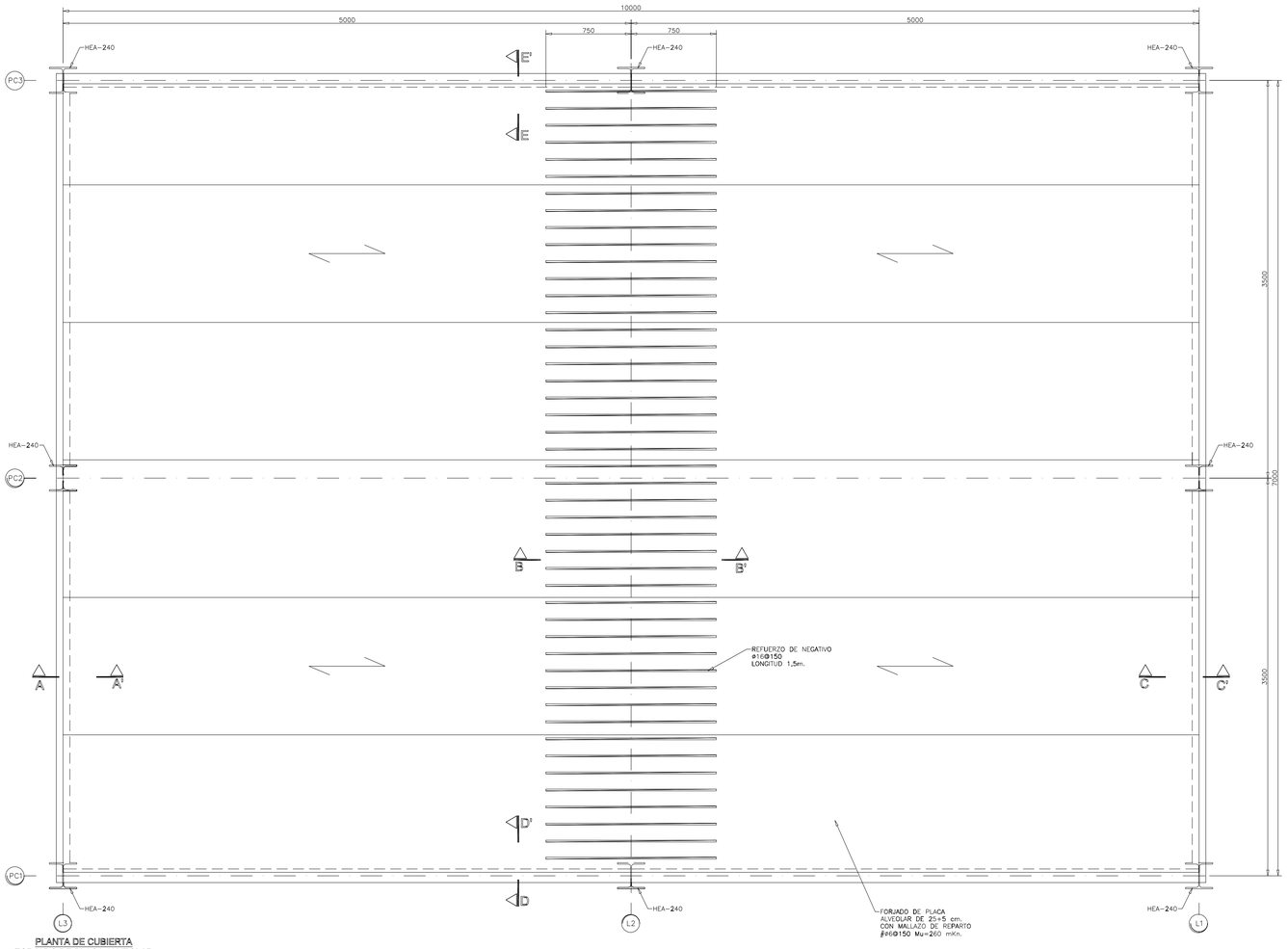
- COTAS EN MILÍMETROS.
- ELEVACIONES EN METROS.
- N.S.H. NIVEL SUPERIOR DE HORMIGÓN.
- ELEV. ELEVACIÓN
- SE PROCEDERÁ AL SELLADO ESTANCO DE LOS HUECOS ENTRE CERRAMIENTO Y PERFILERÍA METÁLICA.
- CERRAMIENTOS Y DIVISIONES REALIZADOS CON PLACAS MACIZAS DE ESPESOR 200mm.

REFORMADO DE:

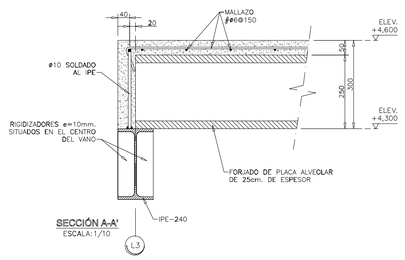
EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)	PLANO: 22.4
DESIGNACION: PLANTA DE COGENERACIÓN CERRAMIENTO DE PLACAS	DELINEACION: danip, septiembre 2024
Arquitectos: ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS	Propietario: PROCAVI, S.L. CIF: B-30.200.729 REPRESENTANTE: [redacted] NIF: [redacted]
	ESCALA: 1:50

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará la validez y prioridad.
- No se admitirán reclamaciones basadas en interpretaciones subjetivas de los documentos del proyecto.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las cotas informadas en los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores

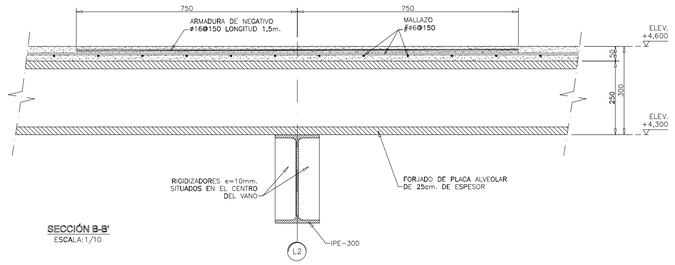
PAG 0363/0426
2300035/24 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE SEVILLA



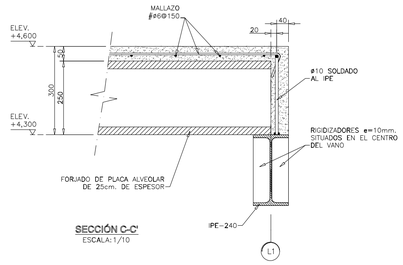
PLANTA DE CUBIERTA
FORJADO DE PLACA ALVEOLAR
ESCALA:1/25
NOTA: POR CLARIDAD DEL DIBUJO, NO SE HA REPRESENTADO EL MALLAZO DE REPARTO ø6@150



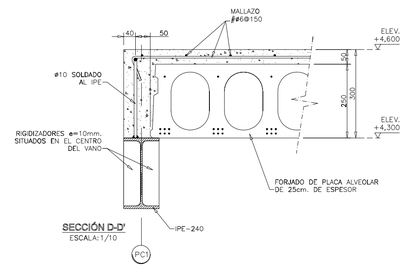
SECCIÓN A-A'
ESCALA:1/10



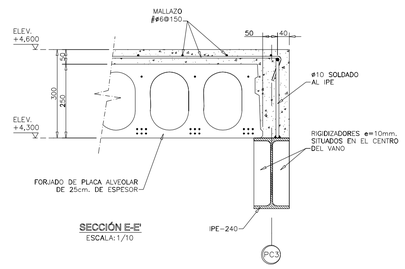
SECCIÓN B-B'
ESCALA:1/10



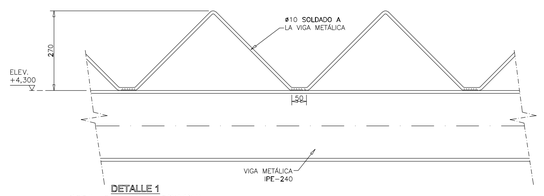
SECCIÓN C-C'
ESCALA:1/10



SECCIÓN D-D'
ESCALA:1/10



SECCIÓN E-E'
ESCALA:1/10



DETALLE 1
DETALLE DE CONECTOR Ø10
ESCALA:1/10

CUADRO DE CARACTERISTICAS EHE						
ELEMENTO			LOCALIZACIÓN			
			FORJADO			
HORMIGON ARMADO (Art. 30)	TIPIFICACION (Art. 39.2)		HA-25/P/20/IIa			
	Resistencia característica f_{ck} (N/mm²)	a 7 días	16.5			
		a 28 días	25			
	NIVEL DE CONTROL(PROYECTO)		ESTADÍSTICO			
	NIVEL DE CONTROL(EJECUCIÓN)		NORMAL			
	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD γ_c (Art. 15.3)		1,5			
	CONSISTENCIA (Art. 30.6)		PLASTICA			
	ASIENTO CONO ABRAMS (cm) (Art. 30.6)		3-5			
	CEMENTO TIPO Y CLASE (Anejo 3)		CEMII/A-P32.5R			
	ARIDO (Art.28)	Tipo	RODADO			
		Tamaño máximo(mm)	20			
		Coeficiente forma	0,20			
	RECUBRIMIENTO ARMADURAS (Art. 37)	Recubrimiento mínimo r (mm)	35 mm			
		Margen de recubrimiento Δr (mm)	10 mm			
		Recubrimiento nominal r nom= r min+Δ r	45 mm			
ACERO de ARMADURAS (Art. 31)	DESIGNACION		B-400S			
	LIMITE ELASTICO f_{yk} (N/mm²)		400			
	NIVEL DE CONTROL(PROYECTO)		NORMAL			
	NIVEL DE CONTROL(EJECUCIÓN)		NORMAL			
	COEFICIENTE DE SEGURIDAD (γ_s) (Art. 15.3)		1,15			
PLACA DE ANCLAJE	ACERO DE PLACAS		S-275-JR			
	PERNOS DE ANCLAJE		B-400S salvo que se indique otro cosa			

ANCLAJE Y SOLAPE DE ARMADURAS SEGUN EHE

LONGITUD DE ANCLAJE DE ARMADURAS

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN Y ACERO	DIÁMETRO BARRA	BARRAS INFERIORES DE VIGAS, LOSAS Y ZAPATAS BARRAS DE PILARES	BARRAS SUPERIORES DE VIGAS, LOSAS Y ZAPATAS
HA-25 y B-400S	ø 10	20 cm	29 cm
	ø 12	24 cm	34 cm
	ø 16	32 cm	46 cm
	ø 20	48 cm	67 cm
	ø 25	75 cm	105 cm

LONGITUD DE SOLAPE DE ARMADURAS

- LA LONGITUD DE SOLAPE SERÁ IGUAL AL DOBLE DE LOS VALORES DE LONGITUD DE ANCLAJE DEFINIDOS EN LA TABLA ANTERIOR, SI EN LA MISMA SECCIÓN SOLAPAN MÁS DE LA MITAD DE LAS BARRAS Y LA SEPARACIÓN TRANSVERSAL ENTRE EMPALMES ES INFERIOR A 10 VECES EL DIÁMETRO DE LA BARRA. EN CUALQUIER OTRO CASO VER TABLA 66.6.2 DE LA EHE.
- LA SEPARACION ENTRE DOS BARRAS QUE SOLAPEN SERA DE 4 ø COMO MAXIMO.
- EN BARRAS CORRUGADAS NO SE HARAN SOLAPES POR PATILLA, SIEMPRE EN PROLONGACION RECTA.

DISPOSICIÓN DE SEPARADORES

Elemento		Distancia maxima
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas, losas de cimentacion, etc.)	Emparrillado inferior	50ø o 100cm.
	Emparrillado superior	50ø o 50cm.
Muros	Cada emparrillado	50ø o 50cm.
	Entre emparrillados	100cm.
Vigas(1)		100cm.
Soportes(1)		100ø o 200cm.

NOTAS

(1) Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.
ø Diametro de la armadura a la que se acople el separador

NOTAS:

- ELEVACIONES EN METROS.
- COTAS EN MILÍMETROS.

LEYENDA:

- ELEV.: ELEVACIÓN.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 2.5

DESIGNACION: PLANTA DE COGENERACIÓN
PLANTA, SECCIONES Y DETALLES DE FORJADO

DELINEACION: danip

septiembre 2024

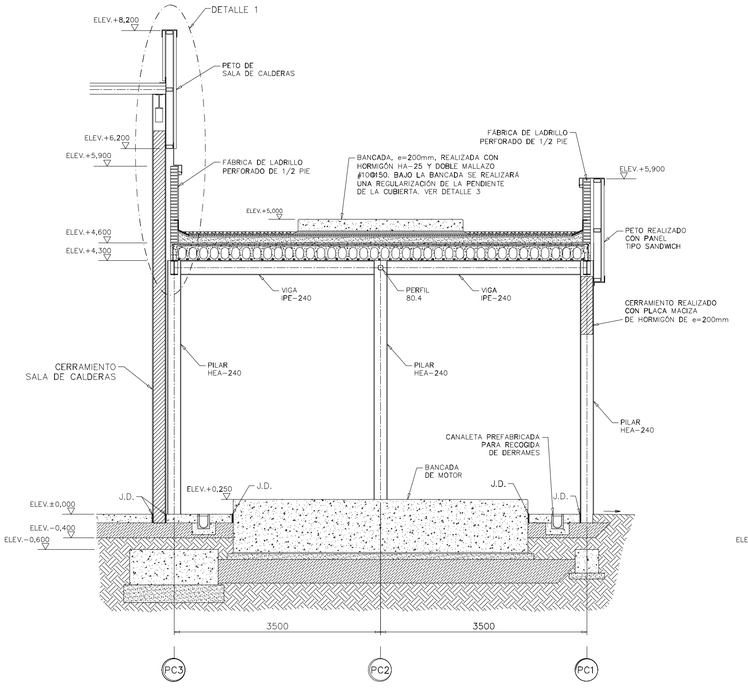
Arquitectos:
ANTONIO GARCIA CALDERON. MIGUEL A. RODRIGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE:
NIF:

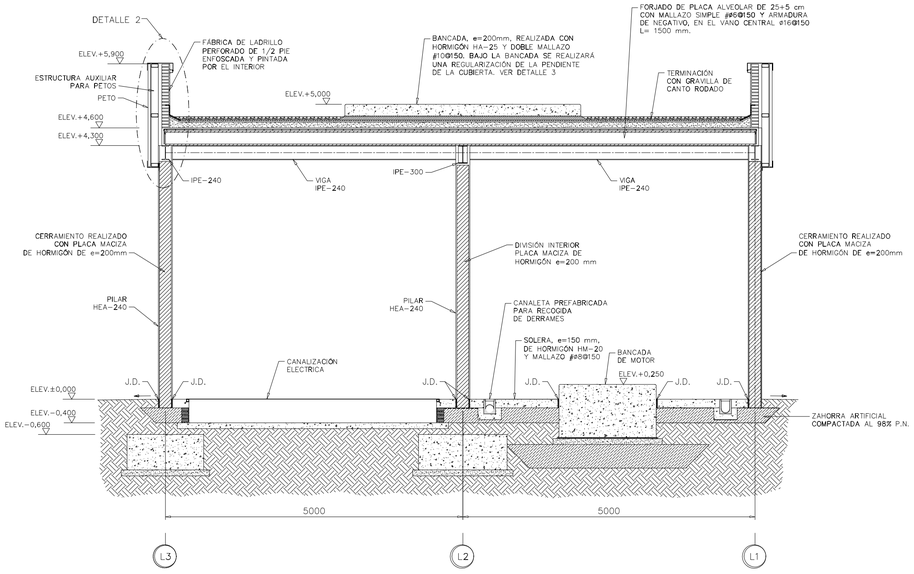
ESCALA: 1:25

PAQ 0364/0426 - T002
2300334
VISADO
21 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE SEVILLA

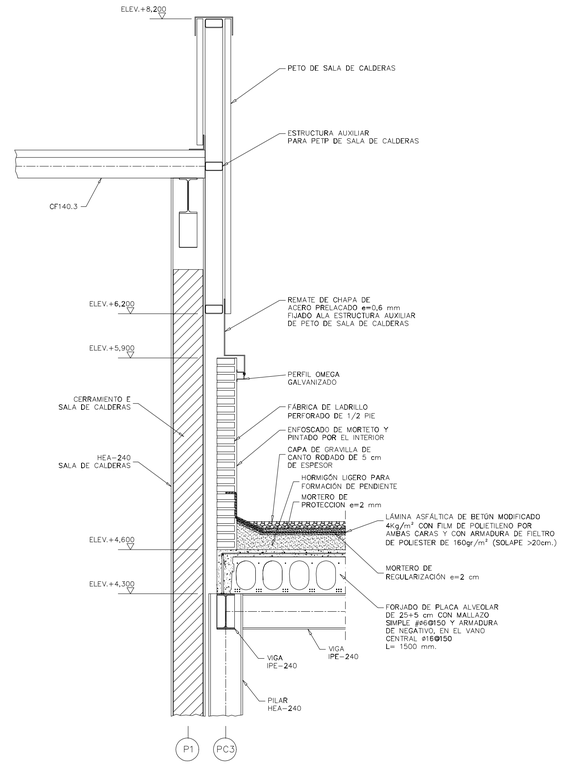
- Los planos deben ser leidos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- Las cotas prevalecen sobre las medidas a escala. No se admitirán medidas tomadas directamente sobre el plano.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Los datos informativos de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de sus autores



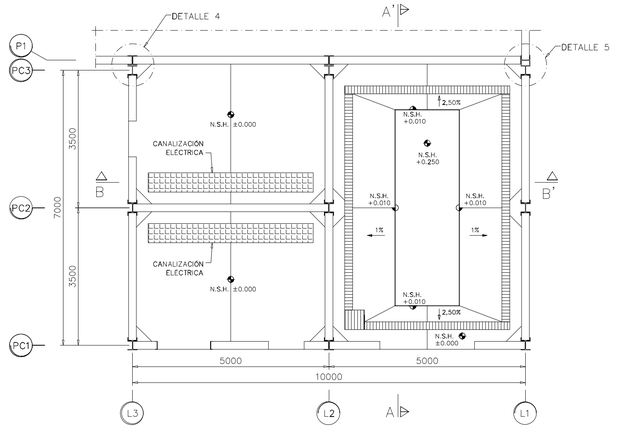
SECCIÓN A-A'.
ESCALA 1/50



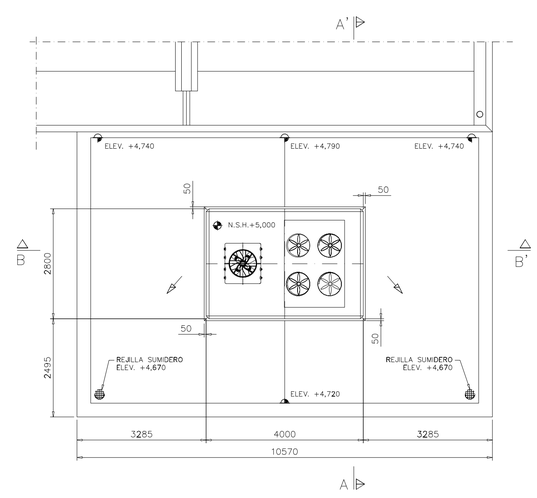
SECCIÓN B-B'.
ESCALA 1/50



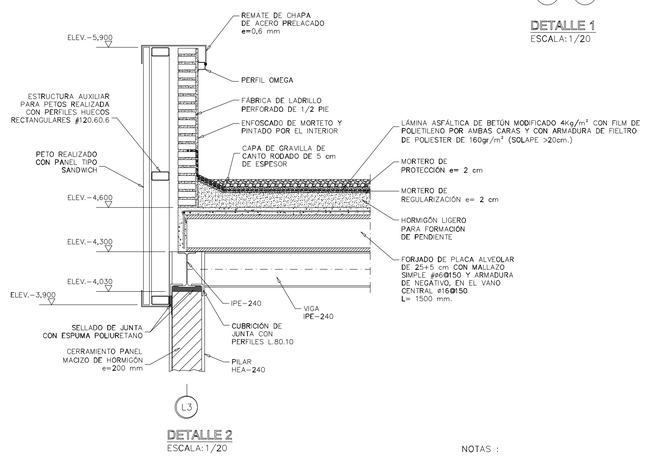
DETALLE 1
ESCALA:1/20



PLANTA.
ESCALA 1/75



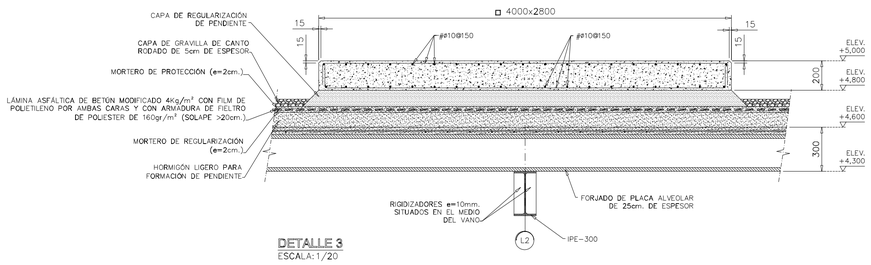
PLANTA DE CUBIERTA.
ESCALA 1/75



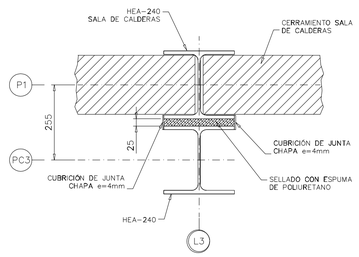
DETALLE 2
ESCALA:1/20

NOTAS :

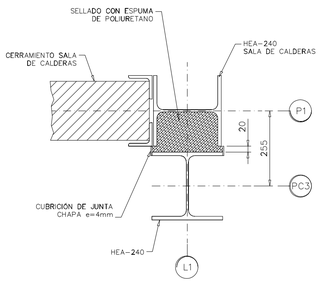
- COTAS EN MILÍMETROS.
- ELEVACIONES EN METROS
- N.S.H. NIVEL SUPERIOR DE HORMIGÓN.
- J.D. JUNTA DE DILATACIÓN SELLADA CON MASILLA.
- ELEV. ELEVACIÓN.
- LAS JUNTAS DE DILATACIÓN SE REALIZARÁN CON UNA PLANCHA DE POREXPAN e=20mm Y SE SELLARÁ CON MASILLA.
- SE DARÁ PENDIENTE HACIA EL EXTERIOR AL TERRENO PERIMETRAL A LA NAVE, PARA EVITAR LA ENTRADA DE AGUA EN LA MISMA.
- SE PROCEDERÁ AL SELLADO ESTANCO DE LOS HUECOS ENTRE CERRAMIENTO Y PERFILERÍA METÁLICA.
- SE TOMARÁ NIVEL ±0,000 EL NIVEL DE SOLERA EXISTENTE EN NAVE ALMACEN.



DETALLE 3
ESCALA:1/20



DETALLE 4
ESCALA:1/10



DETALLE 5
ESCALA:1/10

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO Nº

22.6

DESIGNACION:
PLANTA DE COGENERACIÓN
SECCIONES Y DETALLES CONSTRUCTIVOS

DELINEACION:
danip

septiembre 2024

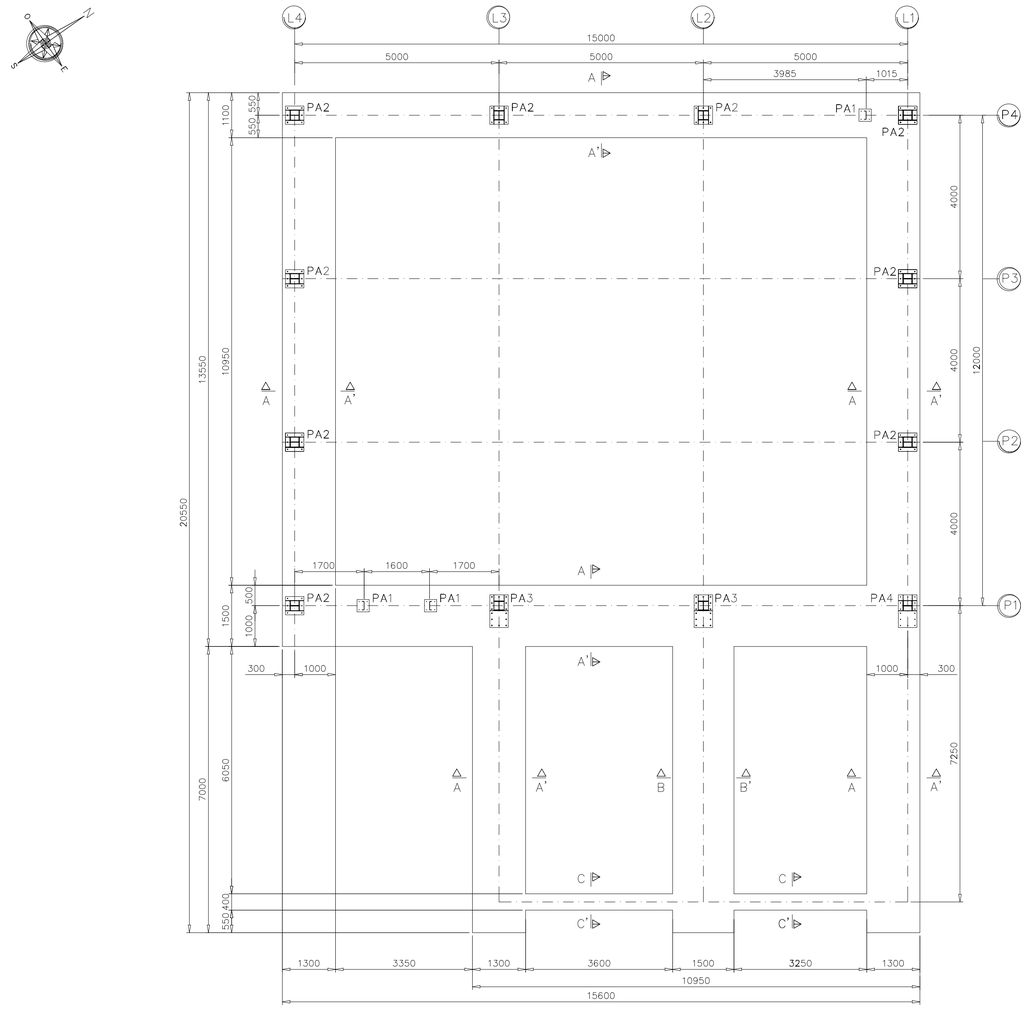
Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CAMERON MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE:
Nº:

ESCALA:
S/E

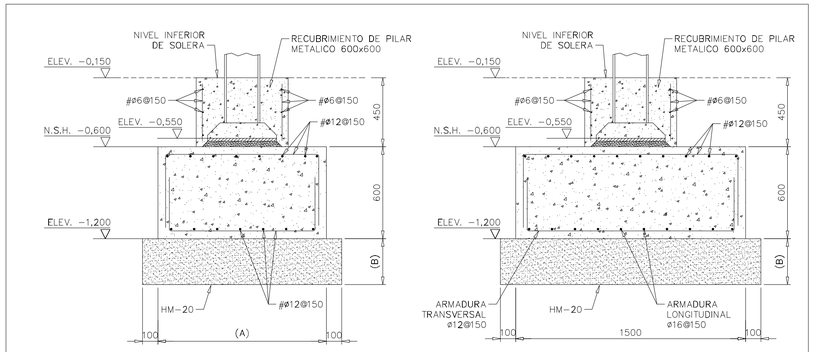
PAG 0365/0426
T002
23003339
VISADO
27 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE SEVILLA

1. Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
2. Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará la validez y prioridad.
3. Las cotas prevalecen sobre las medidas a escala. No debe medirse directamente sobre los planos.
4. Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
5. Las cotas referidas a los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores



PLANTA DE CIMENTACIÓN

ESCALA:1/75

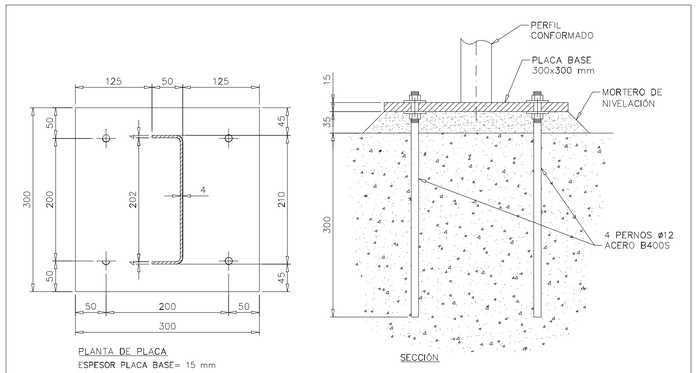


SECCIÓN A−A'. SECCIÓN TIPO DE ZAPATA

ESCALA:1/20

SECCIÓN B−B'. SECCIÓN TIPO DE ZAPATA

ESCALA:1/20



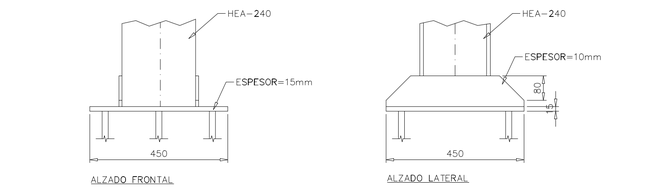
PLANTA DE PLACA

ESPESOR PLACA BASE= 15 mm

SECCIÓN

PLACA TIPO PA1. DETALLE PLACA DE ANCLAJE PARA PERFIL CONFORMADO.

ESCALA:1/5



ALZADO FRONTAL

ALZADO LATERAL

PLANTA DE PLACA

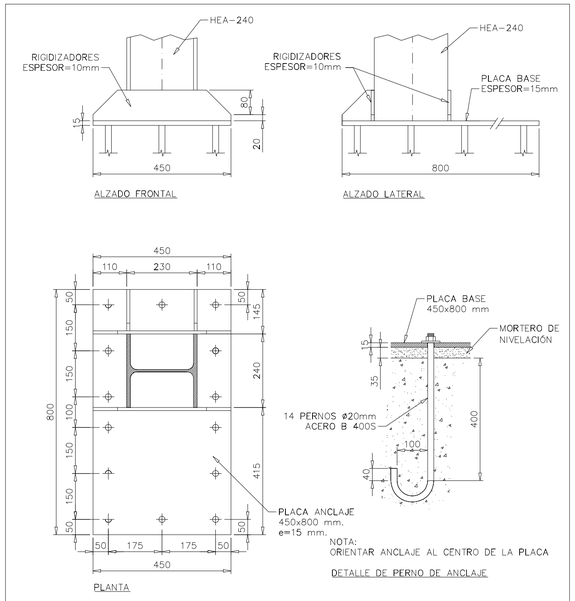
ESPESOR PLACA BASE= 15 mm

NOTA: − ORIENTAR ANCLAJE AL CENTRO DE LA PLACA

DETALLE DE PERNO DE ANCLAJE

PLACA TIPO PA2. DETALLE DE PLACA DE ANCLAJE PARA PERFIL HEA−240

ESCALA:1/10



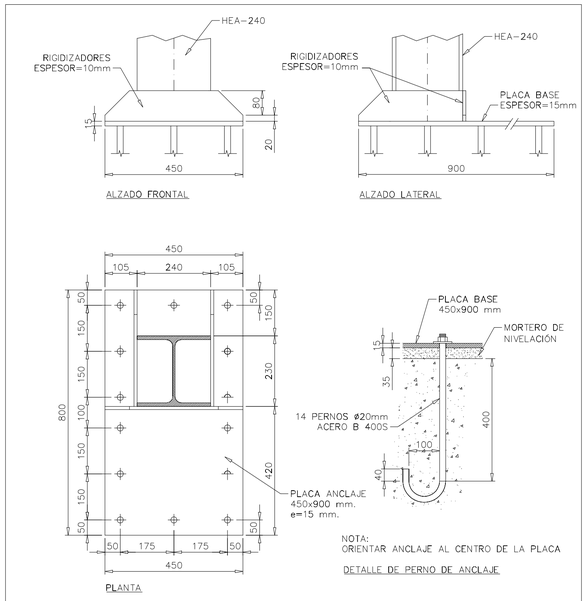
ALZADO FRONTAL

ALZADO LATERAL

PLANTA

PLACA TIPO PA4. DETALLE DE PLACA DE ANCLAJE PARA PERFIL HEA−240

ESCALA:1/10



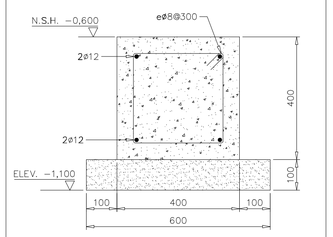
ALZADO FRONTAL

ALZADO LATERAL

PLANTA

PLACA TIPO PA3. DETALLE DE PLACA DE ANCLAJE PARA PERFIL HEA−240

ESCALA:1/10



SECCIÓN C−C'

ESCALA:1/10

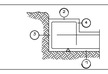
NOTAS:

−ELEVACIONES EN METROS.
−COTAS EN MILÍMETROS.
−N.S.H. NIVEL SUPERIOR DE HORMIGÓN.
−ELEV. ELEVACIÓN.
−SE TOMARÁ COMO NIVEL ±0,00 EL NIVEL DE LA SOLERA EXISTENTE EN NAVE ALMACEN.
−(A) DIMENSIÓN DE ZAPATA.
−SE PROCEDERÁ AL RECUBRIMIENTO CON HORMIGÓN DE LOS PILARES HEA−240 Y DE DE LOS PERFILES CONFORMADOS, HASTA EL NIVEL INFERIOR DE SOLERA (ELEV. −0,150)
−EL ASIENTO DE LA CIMENTACIÓN SE REALIZARÁ SOBRE EL NIVEL II DEL TERRENO, ARCILLAS LIMOSAS MARRÓN GRISÁCEAS CON ARENA, CON UN ENCASTRE MÍNIMO DE 300mm. EN LAS ZAPATAS EN LAS CUALES SEA NECESARIA UNA SOBRE EXCAVACIÓN HASTA ALCANZAR EL FIRME SE REALIZARÁ UN POZO DE CIMENTACIÓN RELLENO CON HORMIGÓN EN MASA UNIDO A LA ZAPATA CON CONECTORES ø12 DE ACERO B400S.
−(B) PROFUNDIDAD DEL POZO DE CIMENTAIÓN.

CUADRO DE CARACTERISTICAS EHE

ELEMENTO			LOCALIZACION	
			ZAPATAS	ZUNCHOS
HORMIGON ARMADO (Art. 30)	TIPIFICACION (Art. 39.2)		HA−30/P/20/IV+Qb	HA−30/P/20/IV+Qb
	Resistencia característica fck (N/mm²)	a 7 dias	19,5	19,5
		a 28 dias	30	30
	NIVEL DE CONTROL(PROYECTO)		ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO
	NIVEL DE CONTROL(EJECUCIÓN)		NORMAL	NORMAL
	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD γc (Art. 15.3)		1,5	1,5
	CONSISTENCIA (Art. 30.6)		PLASTICA	PLASTICA
	ASIENTO CONO ABRAMS (cm) (Art. 30.6)		3−5	3−5
	CEMENTO TIPO Y CLASE (Anejo 3)		CEMII/A−P32.5R	CEMII/A−P32.5R
	ARIDO (Art.)	Tipo	RODADO	RODADO
		Tamaño máximo (mm)	20	20
		Coeficiente forma	0,20	0,20
	RECUBRIMIENTO ARMADURAS (Art. 37)	Recubrimiento mínimo (r mín)	45 mm	45 mm
		Margen de recubrimiento Δr (mm)	10 mm	10 mm
		Recubrimiento nominal r nom= r mín+Δr	55 mm	55 mm
ACERO de ARMADURAS (Art. 31)	DESIGNACION		B−400S	B−400S
	LIMITE ELASTICO fyk (N/mm²)		400	400
	NIVEL DE CONTROL(PROYECTO)		NORMAL	NORMAL
	NIVEL DE CONTROL(EJECUCIÓN)		NORMAL	NORMAL
	COEFICIENTE DE SEGURIDAD (γs)		1,15	1,15
PLACA DE ANCLAJE	ACERO DE PLACAS		S 275 JR	
	PERNOS DE ANCLAJE		B−400S	

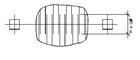
RECUBRIMIENTOS



1a.− Recubrimiento inferior contacto terreno ≥ 8 cm.
1b.− Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm.
2.− Recubrimiento superior libre 4/5 cm.
3.− Recubrimiento lateral contacto terreno ≥ 8 cm.
4.− Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.

Armado general losa		Canto losa
Armado superior: ⌀12@200	Armado inferior: ⌀12@200	h=1300cm

El solape de las armaduras superiores se realizará en las líneas de pilares con la longitud mayor de H o Lbl



El solape de las armaduras inferiores se realizará en el centro del vano con la longitud mayor de H o Lbl



ANCLAJE Y SOLAPE DE ARMADURAS SEGUN EHE

LONGITUD DE LOS SOLAPES DE ARMADURAS

HA−30/P/20/IV+Qb
ACERO B−400S

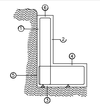
DIAMETRO DE ZUNCHOS Y NERVIOS DE ZUNCHOS Y NERVIOS	BARRAS INFERIORES DE PILARES	BARRAS SUPERIORES
ø 10	20 cm	29 cm
ø 12	24 cm	34 cm
ø 16	32 cm	46 cm
ø 20	48 cm	67 cm
ø 25	75 cm	105 cm

LONGITUD DE LOS SOLAPES DE ARMADURAS

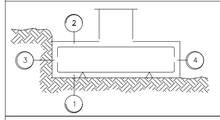
- EN PILARES, LA LONGITUD DE SOLAPE ES LA DE LA TABLA
- EN VIGAS: BARRAS A TRACCION, SOLAPE IGUAL AL DOBLE DEL ANCLAJE SI SOLAPA MAS DE LA MITAD DE LA SECCION DE ACERO (barras superiores en los apoyos, inferiores en centro de vano). SI SOLAPA MENOS DE LA MITAD DE LAS BARRAS, VER TABLA 66.6.2, EHE.
- LA SEPARACION ENTRE DOS BARRAS QUE SOLAPEN SERA DE 4 ø COMO MAXIMO.
- EN BARRAS CORRUGADAS NO SE HARAN SOLAPES POR PATILLA, SIEMPRE EN PROLONGACION RECTA.

RECUBRIMIENTOS NOMINALES

1.− Recubrimiento lateral muro con encofrado 5,5 cm.
2.− Recubrimiento lateral muro con encofrado 5,5 cm.
3.− Recubrimiento inferior losa con hormigón de limpieza 5,5 cm.
4.− Recubrimiento superior zapata 5,5 cm.
5.− Recubrimiento lateral losa con encofrado 7 cm
6.− Recubrimiento superior en coronación 5,5 cm.



RECUBRIMIENTOS EN ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN



1a.−Recubrimiento inferior contacto terreno ≥ 7cm.
1b.−Recubrimiento con hormigón de limpieza 4/5cm.
2.−Recubrimiento superior libre 4/5cm.
3.−Recubrimiento lateral contacto terreno ≥ 7cm.
4.−Recubrimiento lateral libre 4/5cm.

DISPOSICIÓN DE SEPARADORES

Elemento		Distancia maxima
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentacion, etc.)	Emparrillado inferior	50ø o 100cm.
	Emparrillado superior	50ø o 50cm.
Muros	Cada emparrillado	50ø o 50cm.
	Separacion entre emparrillados	100cm.
Vigas(1)		100cm.
Soportes(2)		100ø o 200cm.

NOTAS

(1) Se dispondran, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.
ø Diametro de la armadura a la que se acople el separador

Características del hormigón (N/mm²)	TIEMPO DE ELEMENTO	Recubrimiento nominal (mm) según la clase de exposición							
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb
25<fck≤40	GENERAL	30	35	40	45	45	50	45	50	55
	ELEMENTOS PREFABRICADOS Y LAMINAS	15	20	25	30	30	35	30	35	(*)
fck≥40	GENERAL	15	20	25	30	30	35	30	35	40
	ELEMENTOS PREFABRICADOS Y LAMINAS	15	20	25	25	25	30	25	30	(*)

LONGITUDES DE SOLAPE DE ARMADURAS VERTICALES EN MUROS. Lb

Armadura	Con acciones dinámicas
	ADH−500
≤ø10	45 cm
ø12	50 cm
ø14	60 cm
ø16	70 cm
ø20	100 cm
ø25	130 cm

Nota: Válido para hormigón Fck ≥ 25 N/mm². Si Fck ≥ 30 N/mm² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 23.1

DESIGNACION: SALA DE CALDERAS
CIMENTACIÓN Y PLACAS DE ANCLAJE

DELINEACION: danip

septiembre 2024

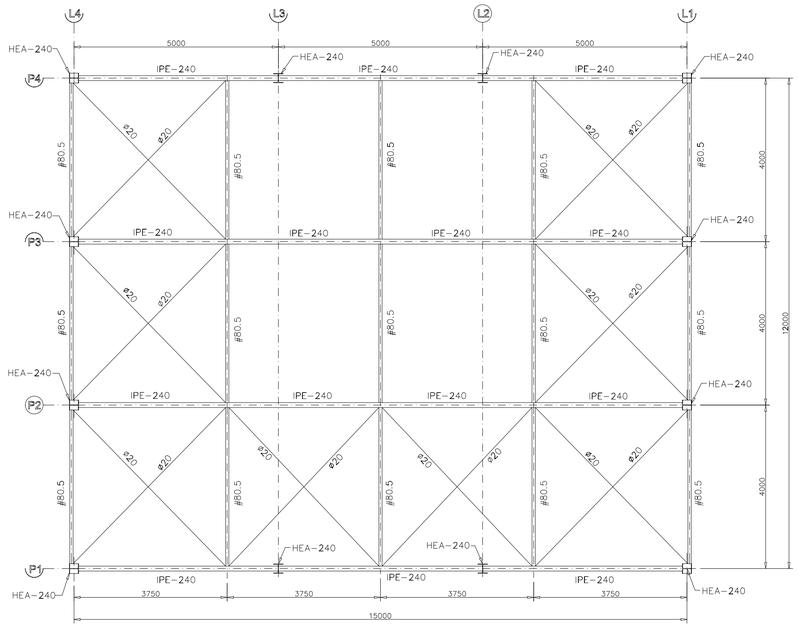
ESCALA: S/E

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CAMACHO. MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

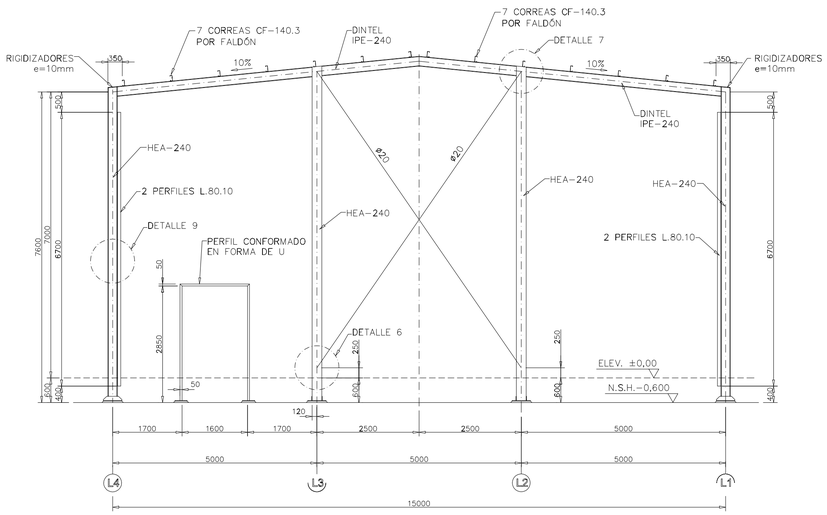
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE:
NIF:

1.- Los planos deben ser leidos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
2.- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará la validez y prioridad.
3.- Las cotas prevalecen sobre las medidas a escala. No se admiten medidas tomadas directamente sobre el plano.
4.- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
5.- Las cotas referidas a los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores

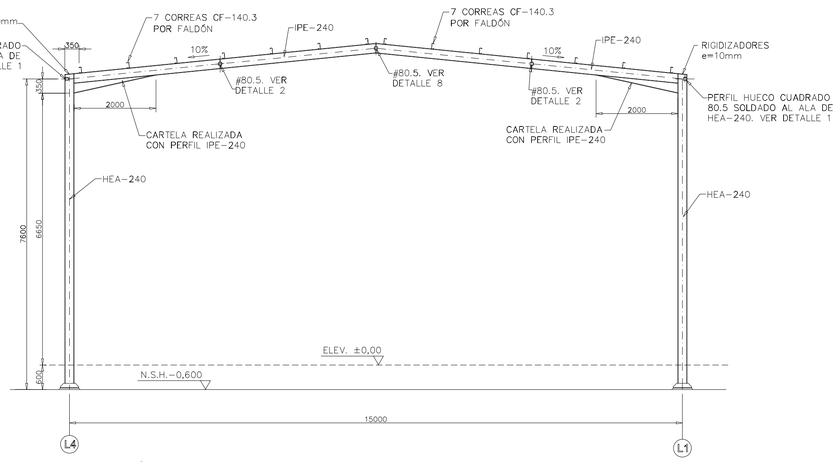
VISADO
COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE SEVILLA
23/00035/24 - T002
PAG 0366/0426
27 NOVIEMBRE 2024



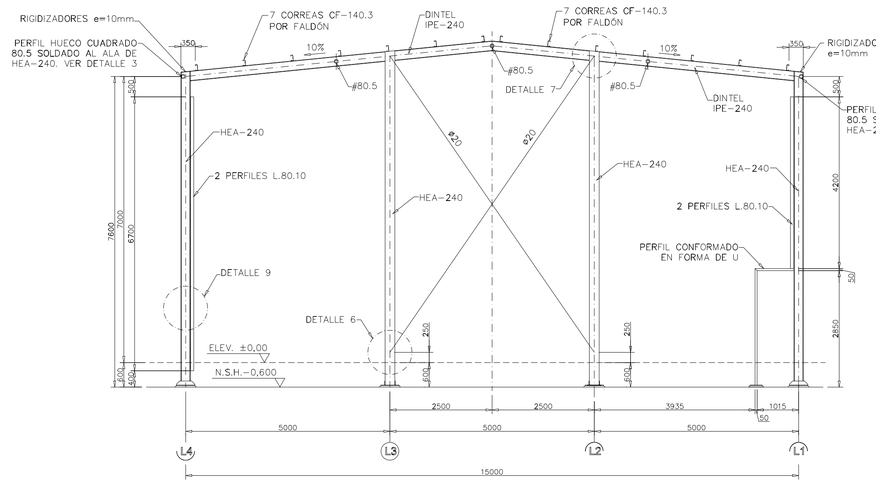
PLANTA DE NAVE. ESTRUCTURA
(POR CLARIDAD EN EL DIBUJO NO SE HAN REPRESENTADO LAS CORREAS)
ESCALA 1/75



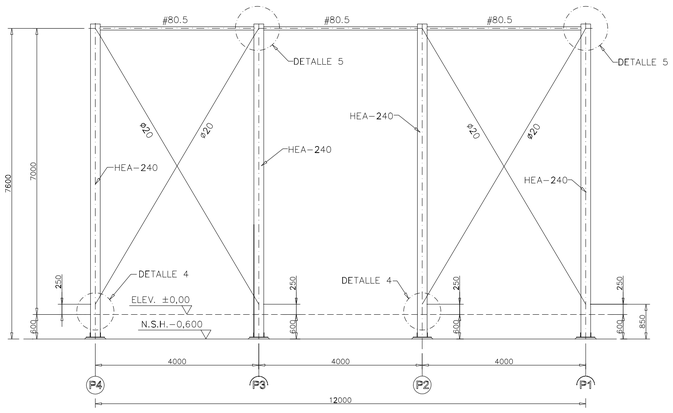
ALZADO PÓRTICO P1
ESCALA 1/75



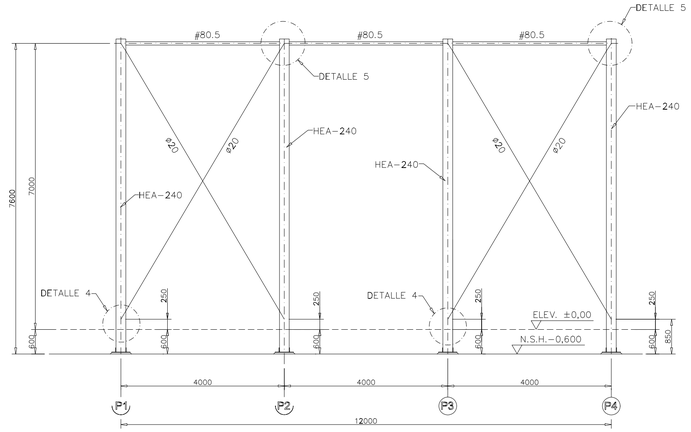
ALZADOS PÓRTICOS P2 Y P3
ESCALA 1/75



ALZADO PÓRTICO P4
ESCALA 1/75



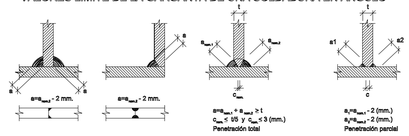
ALZADO PÓRTICO L4
ESCALA 1/75



ALZADO PÓRTICO L1
ESCALA 1/75

SOLDADURAS EJECUTADAS EN OBRA

VALORES LÍMITE DE LA GARGANTA DE UNA SOLDADURA EN ANGULO



Espesor de garganta mínimo: $a \geq \sqrt{t_{max}} - 0,5$ (mm)

Espesor de garganta máximo: $a_{max} \leq 0,7\ t_{min}$

(mm)

s_{min}	4,5	6	7,5	9	10,5	11
$t_{max} \leq$	12	20	30	42	56	72

Longitud mínima $l_{min} \geq 40$ (mm) o $l_{min} \geq 6\ s$ (mm.)

Longitud máxima $l_{min} \leq 150\ s$

t, t_{min}, t_{max} espesores de chapas a unir
a, a_{min}, a_{max} espesores de garganta de los cordones de soldadura
l, l_{min}, l_{max} longitudes de los cordones de soldadura

NOTAS:
– Todas las soldaduras ejecutadas en obra se realizarán según los procedimientos de soldeo autorizados por el CTE.
– Todas las soldaduras ejecutadas en obra se realizarán por personal cualificado para ejecutar esas soldaduras.

NOTAS:

–ELEVACIONES EN METROS.
–COTAS EN MILÍMETROS.
–EN LOS TIRANTES ø20 SE DISPONDRÁN TENSORES PARA REALIZAR UN PRETENSADO DE LOS MISMOS.
–SE TOMARÁ COMO NIVEL ±0,00 EL NIVEL DE SOLERA EXISTENTE EN NAVE ALMACÉN.
–VER CARPINTERÍA METÁLICA EN PLANO OC–09.
–VER CIMENTACIÓN Y PLACAS DE ANCLAJE EN PLANO OC–03.
–VER DETALLES EN PLANO EST–01.2.

Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
Las cotas prevalecen sobre las medidas a escala. No se deben tomar medidas directamente sobre el plano.
Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 23.2

DESIGNACION:
SALA DE CALDERAS
ESTRUCTURA METÁLICA Y DETALLES

DELINEACION: danip

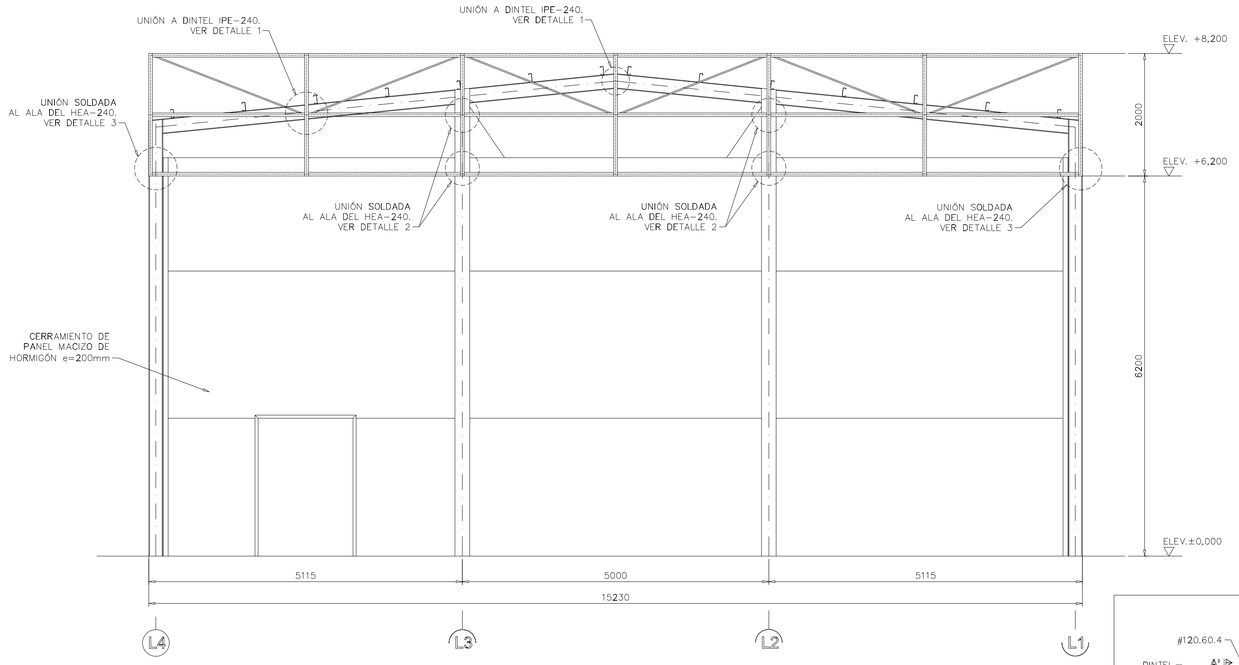
septiembre 2024

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALATRAVA, MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

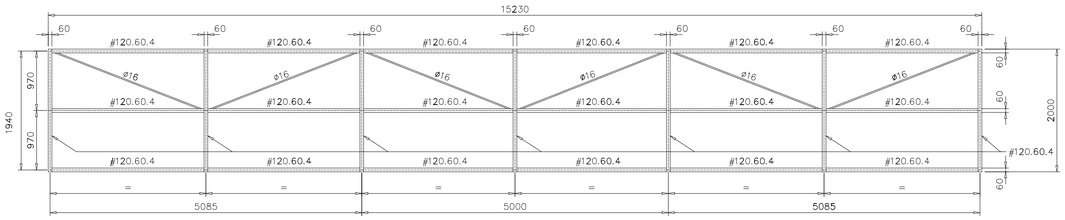
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE:
NIF: [redacted]

ESCALA: 1:75

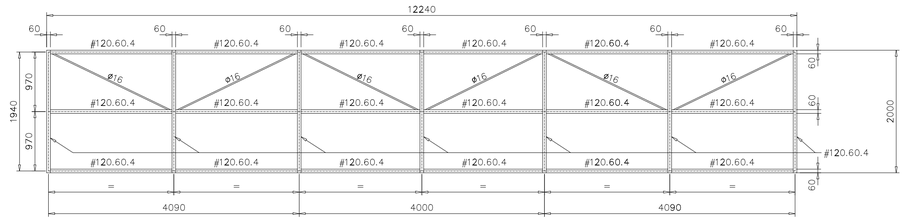
23/003526 - T002
PAG 0367/0426
VISADO
NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE SEVILLA



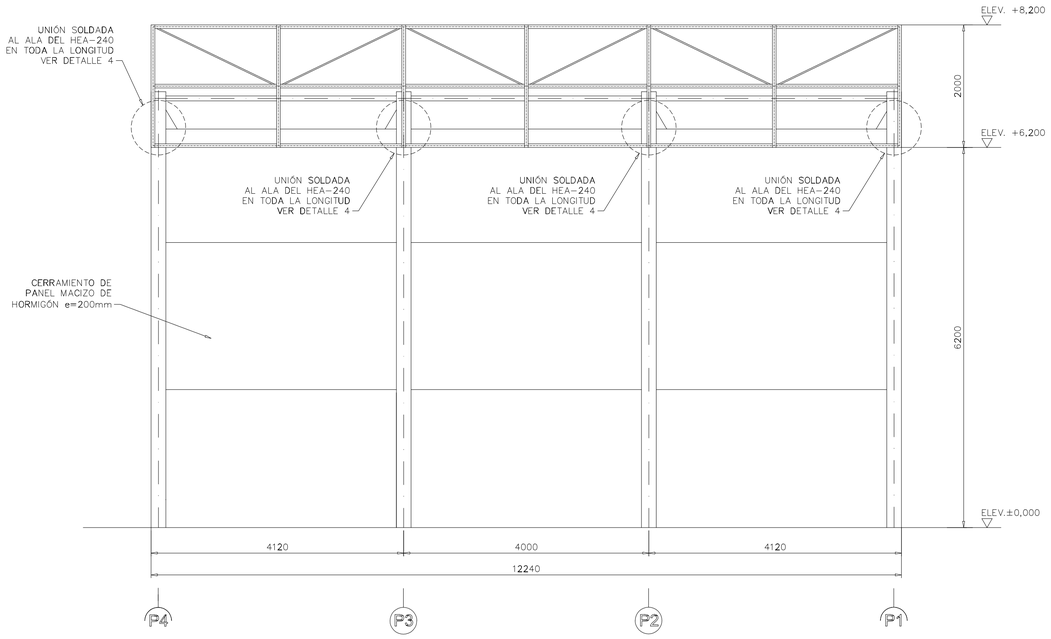
ALZADO. VISTA A



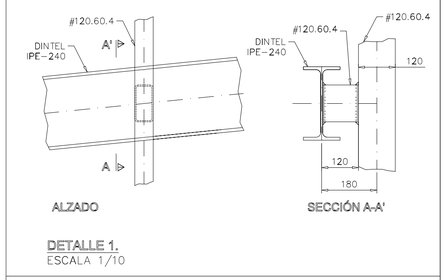
ESTRUCTURA AUXILIAR DE PÓRTICO P1 Y P4.



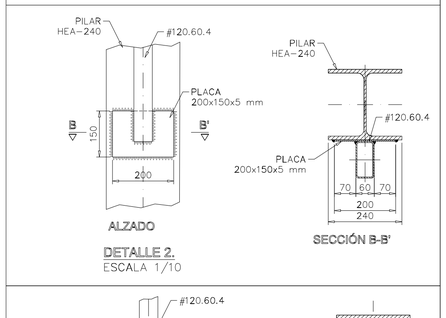
ESTRUCTURA AUXILIAR DE PÓRTICO L1 Y L4.



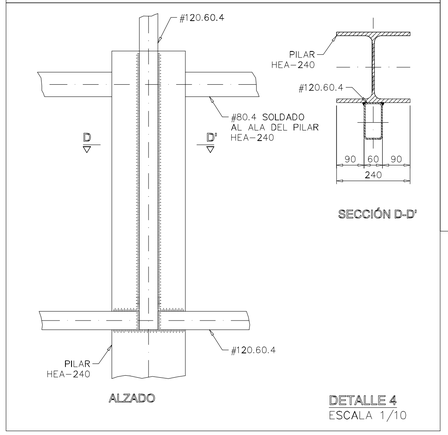
ALZADO. VISTA B



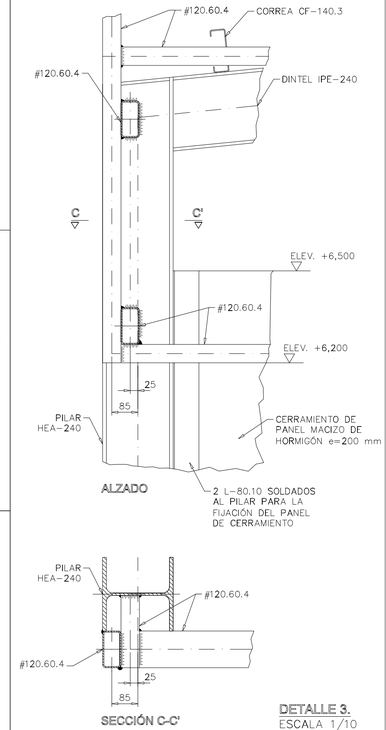
DETALLE 1.
ESCALA 1/10



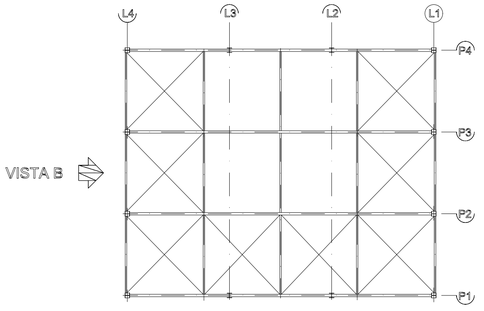
DETALLE 2.
ESCALA 1/10



DETALLE 4
ESCALA 1/10



DETALLE 3.
ESCALA 1/10



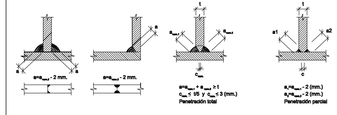
VISTA B

PLANO LLAVE
ESCALA 1/150

VISTA A

SOLDADURAS EJECUTADAS EN OBRA

VALORES LÍMITE DE LA GARGANTA DE UNA SOLDADURA EN ANGULO



Espesor de garganta mínimo — Espesor de garganta máximo: $a_{max} \leq 0{,}7\ t_{min}$

De acuerdo con la Norma DIN 18800 (1990): $a \geq \sqrt{t_{max}} - 0{,}5$ (mm)

(mm)

t_{max}	4,5	6	7,5	9	10,5	11
L_{min} s	12	20	30	42	66	72

Longitud mínima l_{min}=40 (mm) o l_{min} = 6 a (mm.) — Longitud máxima l_{max}=150 a

t, t_{min}, t_{max} espesores de chapas a unir
a, a_{min}, a_{max} espesores de garganta de los cordones de soldadura
l, l_{min}, l_{max} longitudes de los cordones de soldadura

NOTAS:
– Todas las soldaduras ejecutadas en obra se realizarán según los procedimientos de soldeo autorizados por el CTE.
– Todas las soldaduras ejecutadas en obra se realizarán por personal cualificado para ejecutar esas soldaduras.

NOTAS:

–ELEVACIONES EN METROS.
–COTAS EN MILÍMETROS.
–SE TOMARÁ COMO NIVEL ±0,00 EL NIVEL DE SOLERA EXISTENTE EN NAVE ALMACÉN.
–ANTES DE REALIZAR EL MONTAJE DE LA ESTRUCTURA AUXILIAR PARA PETO SE REALIZARÁ EL MONTAJE DE LOS PANELES DE CERRAMIENTO.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 23.3

DESIGNACION: SALA DE CALDERAS
ESTRUCTURA METÁLICA. ESTRUCTURA AUXILIAR PETOS

DELINEACION: danip

septiembre 2024

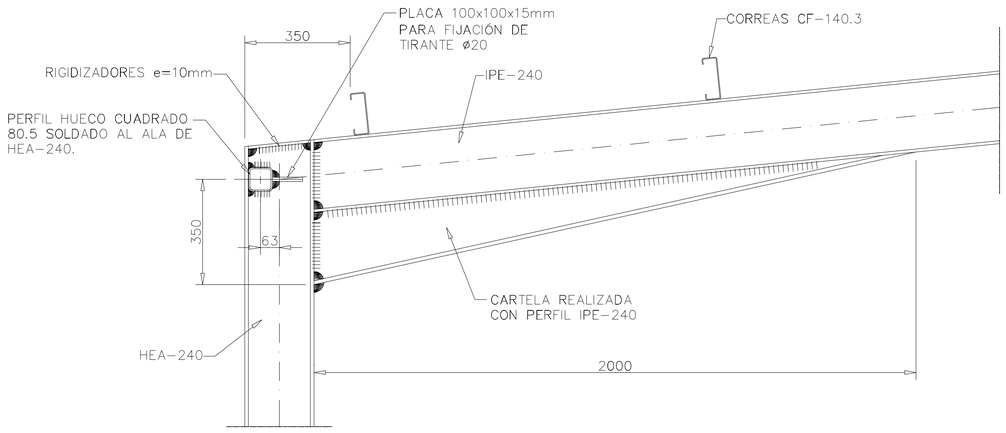
Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE:
NIF:

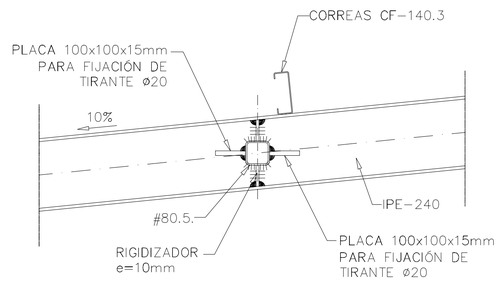
ESCALA: 1:50

EXPEDIENTE: E3800324 - T002 PAG 0368/0426
VISADO 22 NOVIEMBRE 2024 COLEGIO OFICIAL APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE SEVILLA

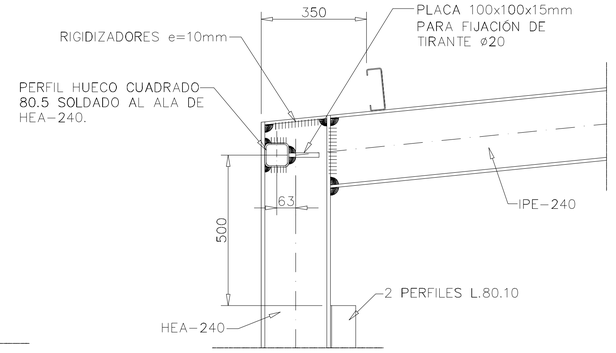
- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- Las cotas prevalecen sobre las medidas a escala. No se deben medir cotas directamente del plano.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Los datos informativos de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



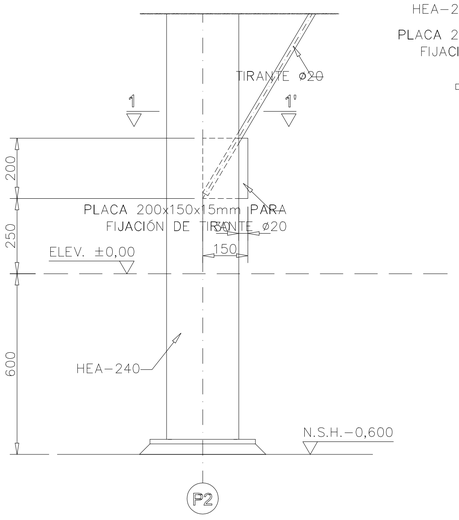
DETALLE 1
ESCALA 1/15



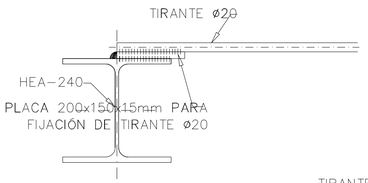
DETALLE 2
ESCALA 1/15



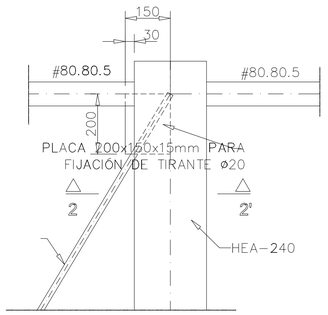
DETALLE 3
ESCALA 1/15



DETALLE 4
ESCALA 1/15

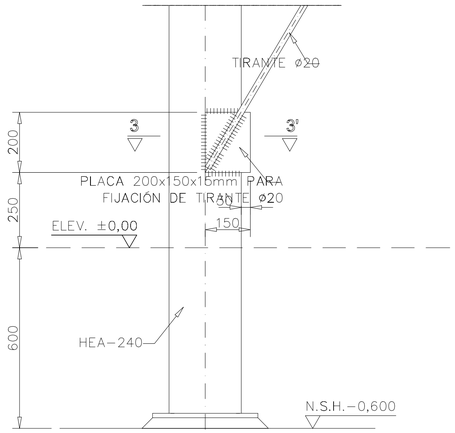


SECCIÓN 1-1'
ESCALA 1/10



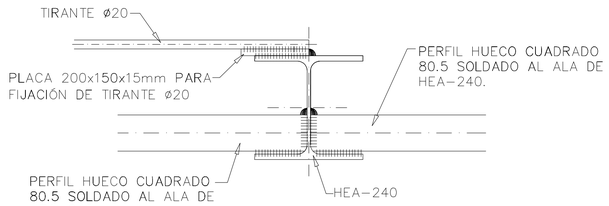
DETALLE 5
ESCALA 1/15

TIRANTE ø20

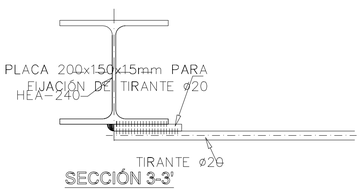


L3

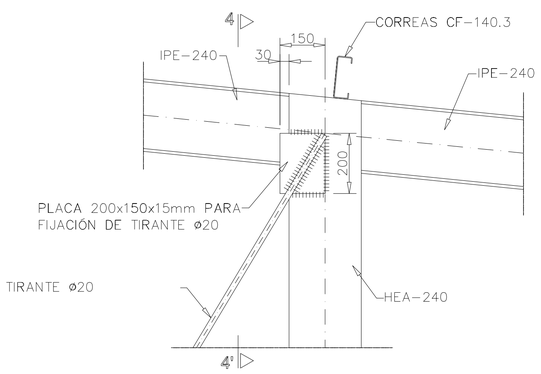
DETALLE 6
ESCALA 1/15



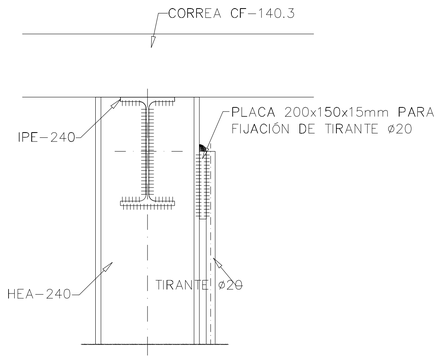
SECCIÓN 2-2'
ESCALA 1/10



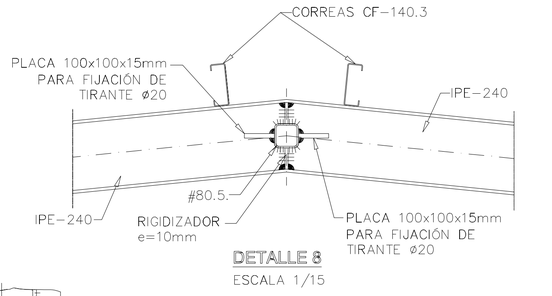
SECCIÓN 3-3'
ESCALA 1/10



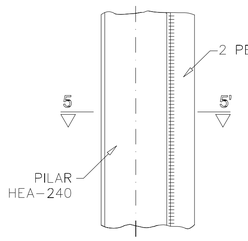
DETALLE 7
ESCALA 1/15



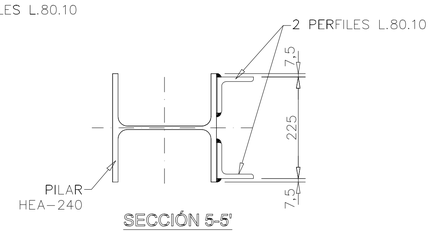
SECCIÓN 4-4'
ESCALA 1/10



DETALLE 8
ESCALA 1/15



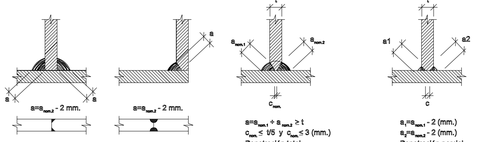
DETALLE 9
ESCALA 1/15



SECCIÓN 5-5'
ESCALA 1/10

SOLDADURAS EJECUTADAS EN OBRA

VALORES LÍMITE DE LA GARGANTA DE UNA SOLDADURA EN ANGULO



Espesor de garganta mínimo

De acuerdo con la Norma DIN 18800 (1990): $a > \sqrt{t_{max}} - 0,5$ (mm)

(mm)

a_{min}	4,5	6	7,5	9	10,5	11
$t_{max} \leq$	12	20	30	42	56	72

Espesor de garganta máximo: $a_{max} \leq 0,7\ t_{min}$

Longitud mínima l_{min}=40 (mm) o l_{min}= 6 a (mm.)

Longitud máxima l_{max}=150 a

t, t_{max}, t_{min} espesores de chapas a unir
a, a_{max}, a_{min} espesores de garganta de los cordones de soldadura
l, l_{max}, l_{min} longitudes de los cordones de soldadura

NOTAS:
– Todas las soldaduras ejecutadas en obra se realizarán según los procedimientos de soldeo autorizados por el CTE.
– Todas las soldaduras ejecutadas en obra se realizarán por personal cualificado para ejecutar esas soldaduras.

NOTAS:

–ELEVACIONES EN METROS.
–COTAS EN MILÍMETROS.
–EN LOS TIRANTES ø20 SE DISPONDRÁN TENSORES PARA REALIZAR UN PRETENSADO DE LOS MISMOS.
–SE TOMARÁ COMO NIVEL ±0,00 EL NIVEL DE SOLERA EXISTENTE EN NAVE ALMACÉN.
–VER ESTRUCTURA EN PLANO EST-01.1.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 23.4

DESIGNACION: SALA DE CALDERAS
ESTRUCTURA METÁLICA. DETALLES

DELINEACION: danip

septiembre 2024

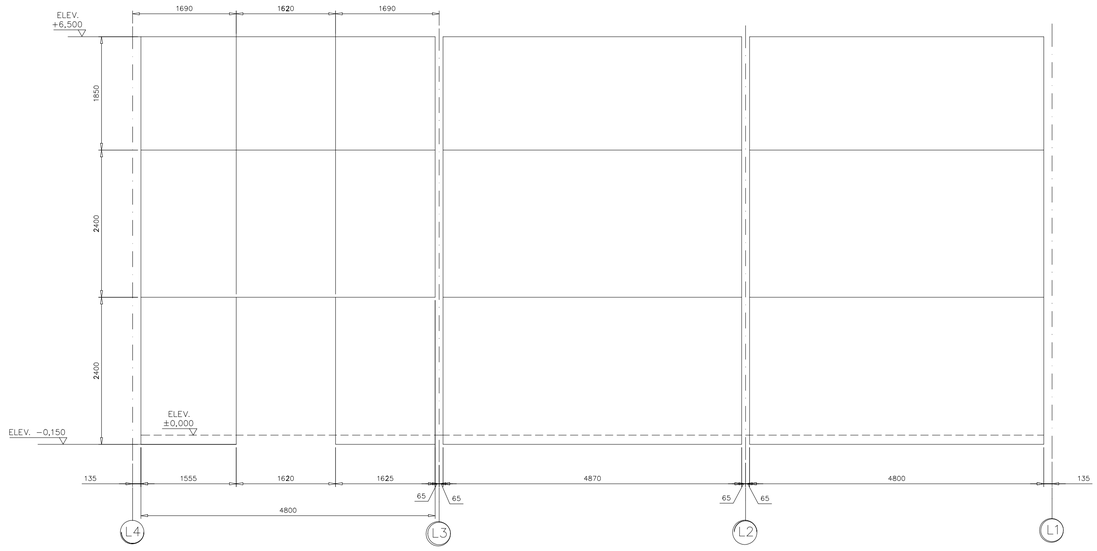
Arquitectos: ANTONIO GARCÍA CAMACHO MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario: PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF: [redacted]

ESCALA: 1:15

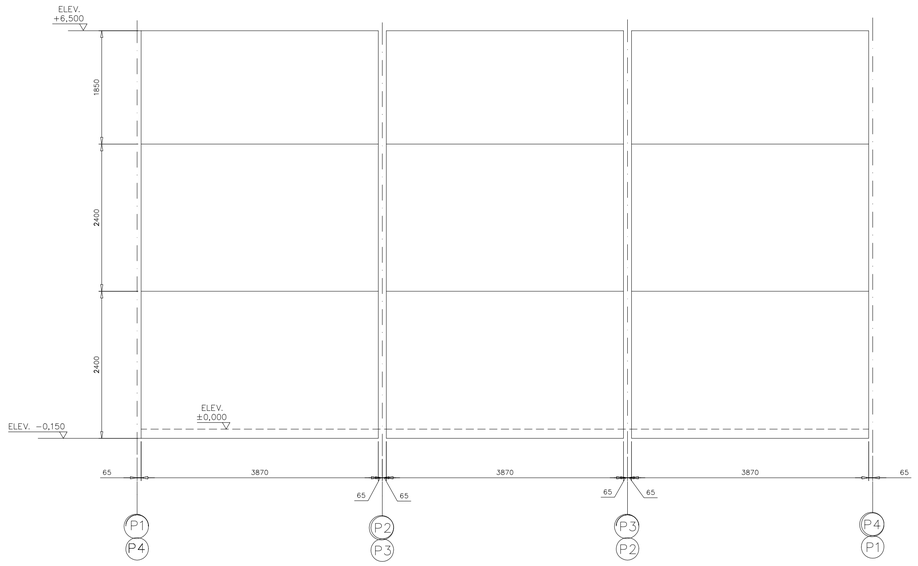
- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- Las cotas prevalecen sobre las medidas a escala. No deben tomarse medidas directamente de los planos.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las cotas referidas a los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores

VISADO
23/00335/23 - T002
PAG 0369/0426
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE SEVILLA



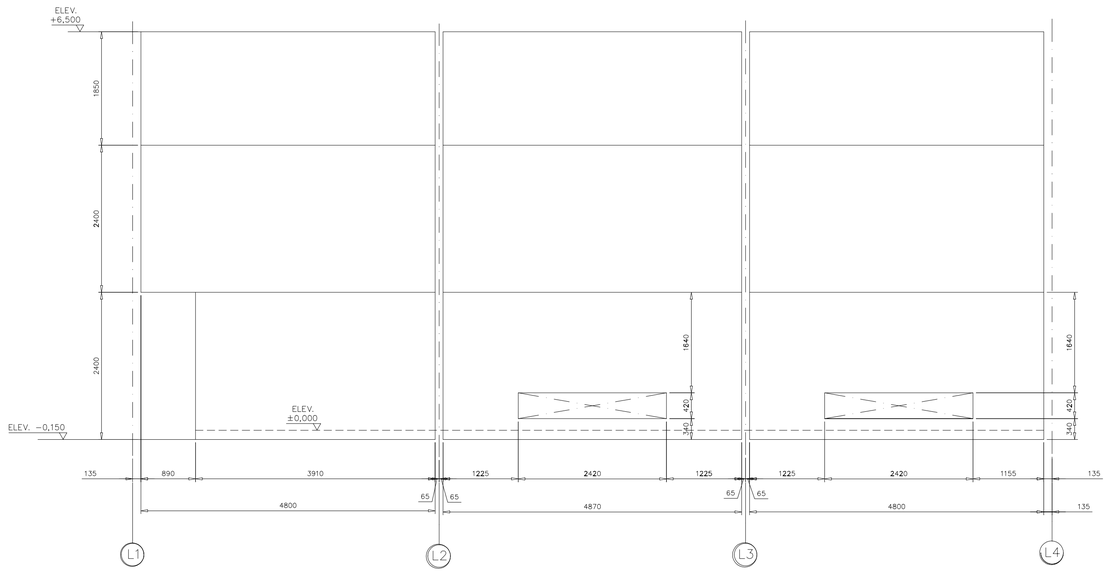
ALZADO DE CERRAMIENTO PÓRTICO P1

ESCALA 1/50



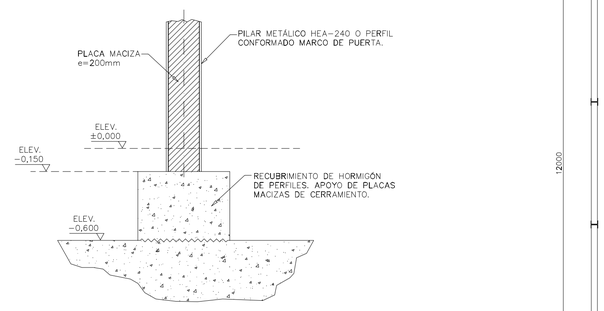
ALZADO DE CERRAMIENTO PÓRTICOS L1 Y L4

ESCALA 1/50



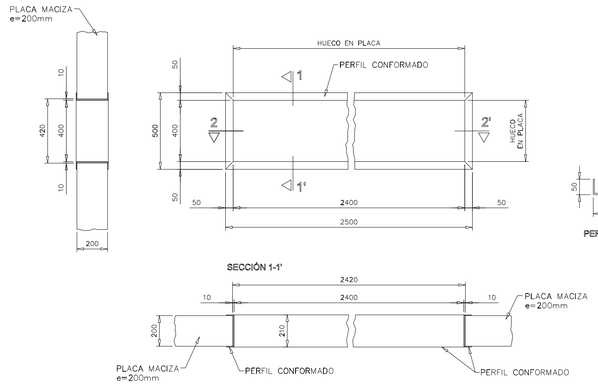
ALZADO DE CERRAMIENTO PÓRTICO P4

ESCALA 1/50



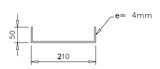
DETALLE 1. DETALLE DE APOYO DE CERRAMIENTO

ESCALA 1/20

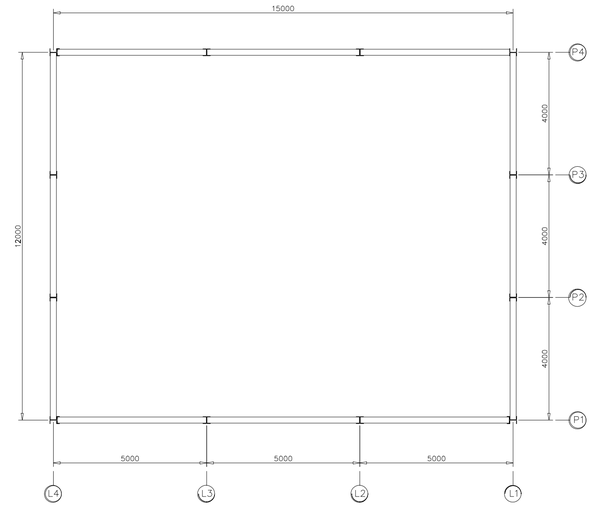


DETALLE 2. DETALLE DE MARCO PARA REJILLA DE VENTILACIÓN

ESCALA 1/20



PERFIL CONFORMADO



PLANTA DE CERRAMIENTO

ESCALA 1/100

NOTAS:

- COTAS EN MILÍMETROS.
- ELEVACIONES EN METROS.
- N.S.H. NIVEL SUPERIOR DE HORMIGÓN.
- ELEV. ELEVACIÓN.
- SE PROCEDERÁ AL SELLADO ESTANCO DE LOS HUECOS ENTRE CERRAMIENTO Y PERFILERÍA METÁLICA.
- VER MARCOS DE PUERTAS Y REJILLAS DE VENTILACIÓN EN PLANO OC−09.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO Nº: 35

DESIGNACION: SALA DE CALDERAS CERRAMIENTO DE PLACAS

DELINEACION: danip

septembre 2024

ESCALA: 1:50

Arquitectos:

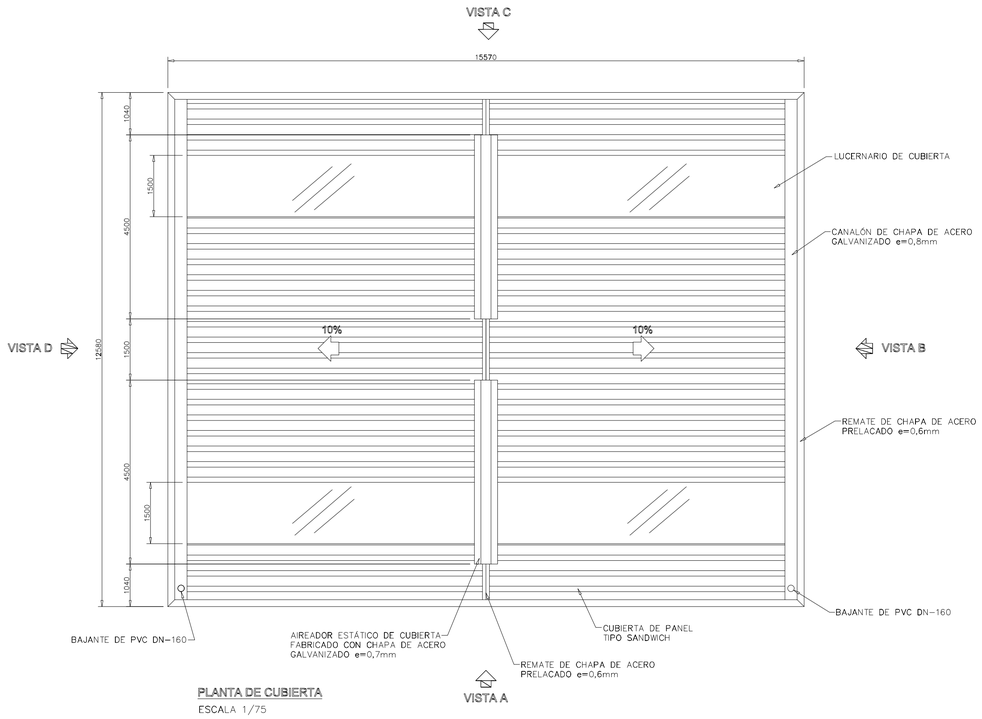
ANTONIO GASCÓN CABEZÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:

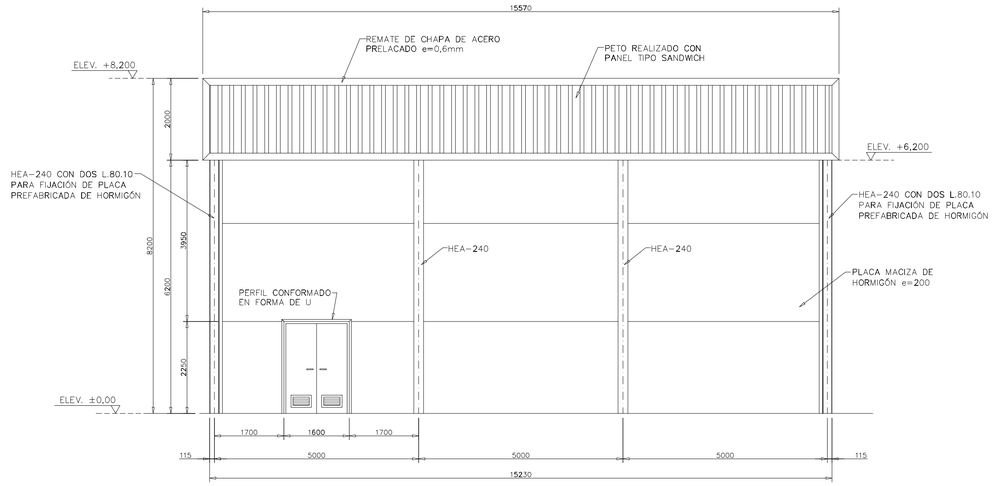
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.309.729
REPRESENTANTE:
NIF:

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- Para la correcta interpretación de los planos, los datos numéricos prevalecen sobre las medidas a escala.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

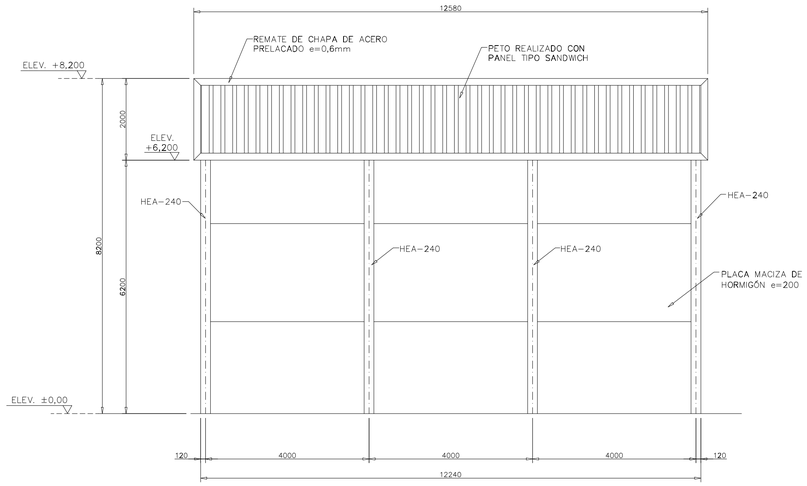
PAG 0370/0426
23/00335/ - T002
VISADO
21 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE SEVILLA



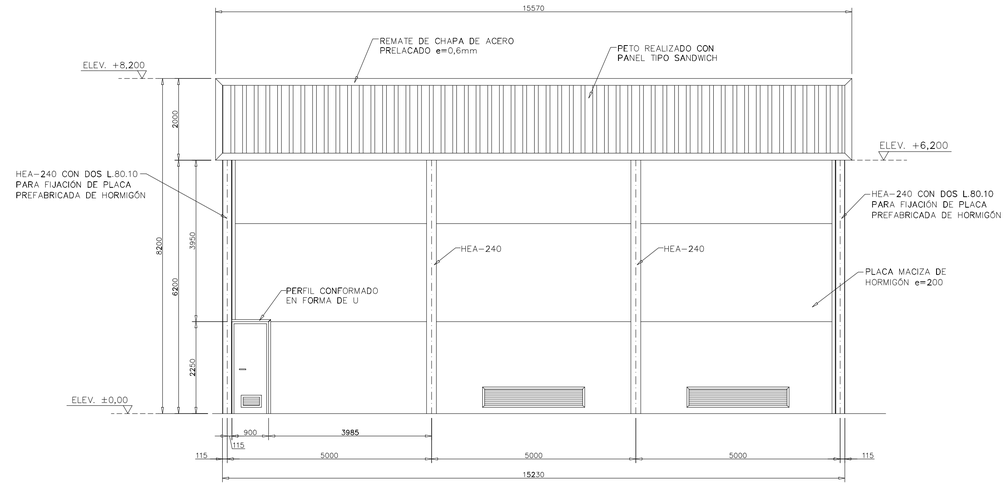
PLANTA DE CUBIERTA
ESCALA 1/75



VISTA A
ESCALA 1/75



VISTA B = VISTA D
ESCALA 1/75



VISTA C
ESCALA 1/75

NOTAS:

- ELEVACIONES EN METROS.
- COTAS EN MILÍMETROS.
- SE TOMARÁ COMO NIVEL ±0,00 EL NIVEL DE SOLERA EXISTENTE EN NAVE ALMACÉN.
- VER PUERTAS Y REJILLAS EN PLANO OC-09.
- VER SECCIÓN CONSTRUCTIVA Y DETALLES EN PLANO OC-08.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 23.6

DESIGNACION: SALA DE CALDERAS PLANTA Y ALZADOS

DELINEACION: danip

septiembre 2024

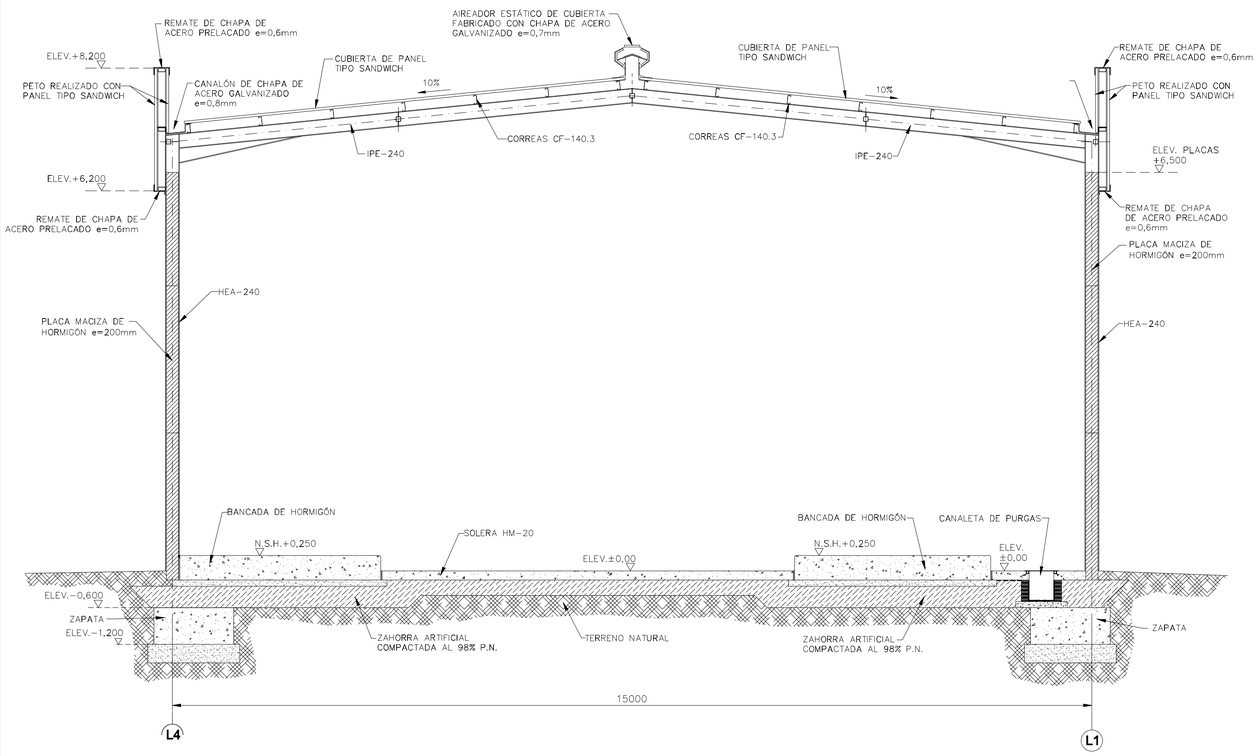
ESCALA: 1:75

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE:

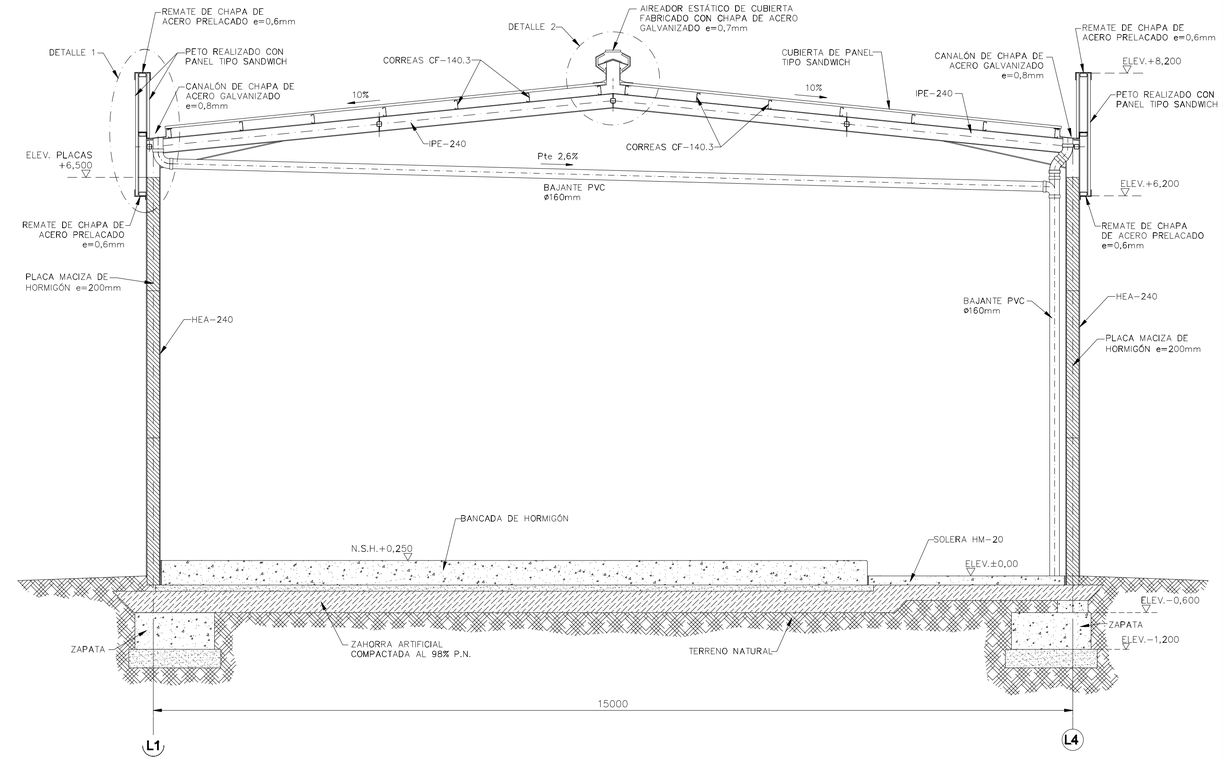
PAG 0371/0426
T002
23/0039
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE SEVILLA

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No utilizar la información contenida en este plano para fines distintos a los recogidos en el mismo.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Los datos informáticos de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



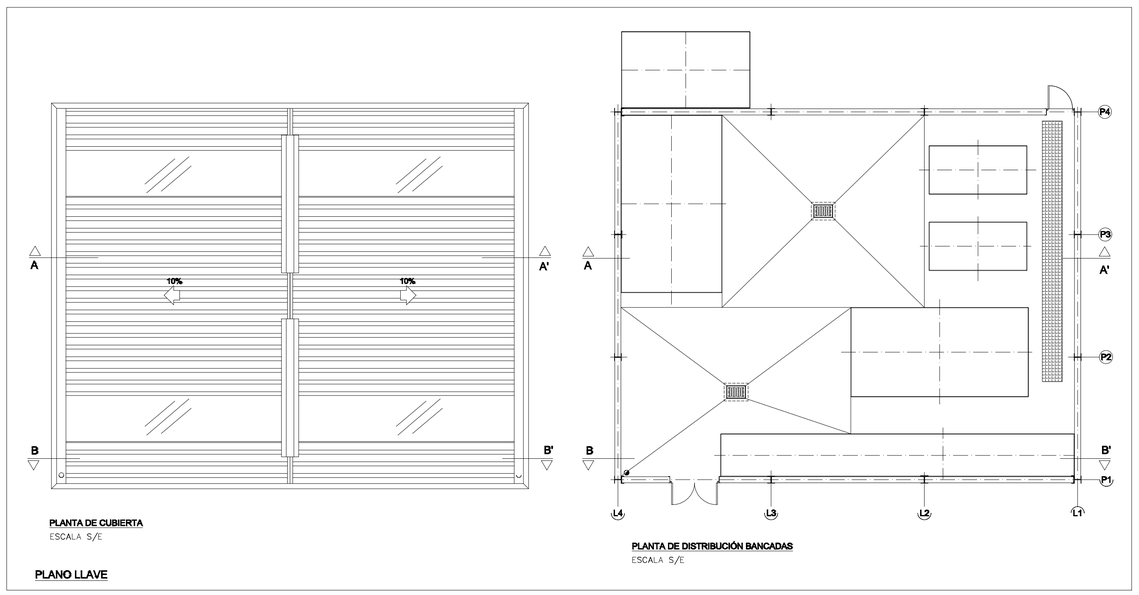
SECCIÓN A-A'

ESCALA 1/50



SECCIÓN B-B'

ESCALA 1/50



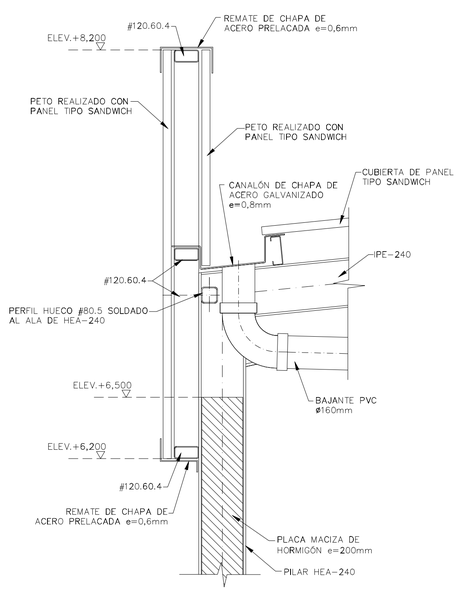
PLANTA DE CUBIERTA

ESCALA S/E

PLANO LLAVE

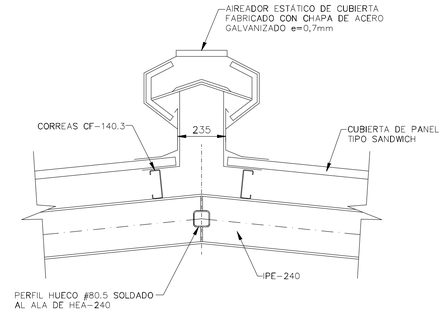
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN BANCADAS

ESCALA S/E



DETALLE 1

ESCALA 1/15



DETALLE 2

ESCALA 1/15

NOTAS:

- ELEVACIONES EN METROS.
- COTAS EN MILIMETROS.
- SE TOMARÁ COMO NIVEL ±0,00 EL NIVEL DE SOLERA EXISTENTE EN NAVE ALMACÉN.
- VER CIMENTACIÓN Y PLACAS DE ANCLAJE EN PLANO OC-03.
- VER BANCADAS EN PLANO OC-05.1 Y OC-05.2.
- VER CERRAMIENTO DE PLACAS EN PLANO OC-06.
- VER DETALLES DE SOLERA Y SANEAMIENTO EN PLANO OC-07.
- VER ESTRUCTURA METÁLICA DE NAVE EN PLANO EST-01.1 Y EST-01.2.
- VER ESTRUCTURA AUXILIAR DE PETO EN PLANO EST-02.

- Los dibujos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- Las medidas deben ser comprobadas en obra y cualquier discrepancia debe ser comunicada inmediatamente a la D.F.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Los datos reflejados en los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 23

DESIGNACION: SALA DE CALDERAS
SECCIONES Y DETALLES CONSTRUCTIVOS

DELINEACION: danip

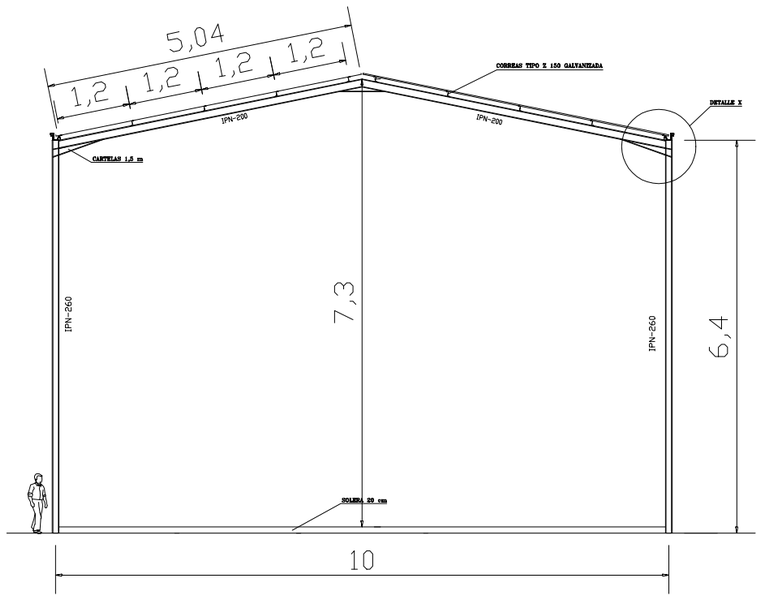
DICIEMBRE 2022

ESCALA: 1:50

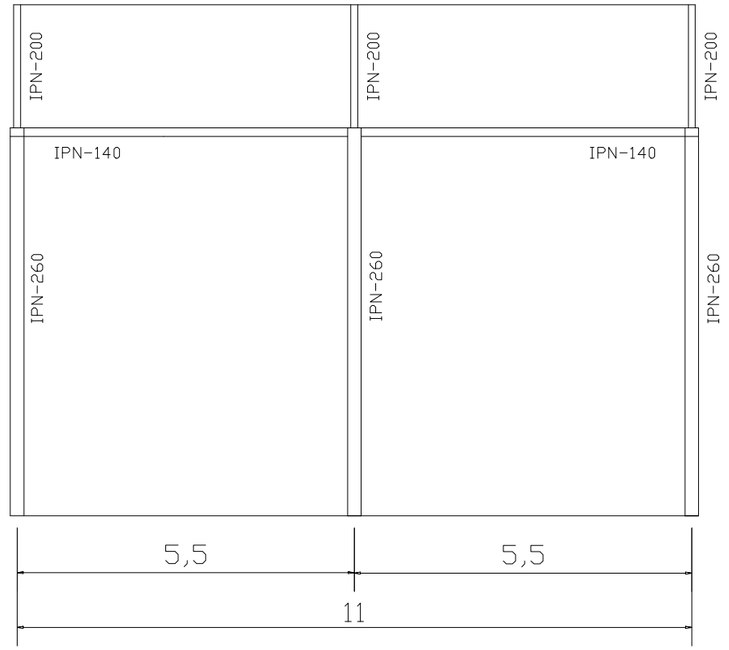
Arquitectos: ANTONIO GARCIA CALDERON, MIGUEL A. RODRIGUEZ RIVAS

Propietario: PROCAVI, S.L. CIF: B-30.200.723 REPRESENTANTE: NIF:

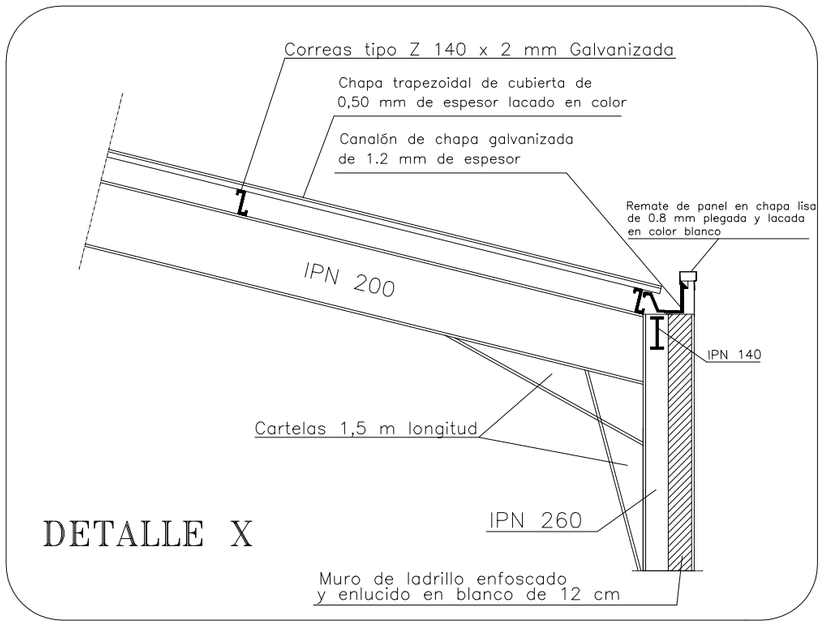
VISADO 23/00359/23 - T002 PAG 0372/0426 22 NOVIEMBRE 2024 COLEGIO OFICIAL APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE SEVILLA



ESTRUCTURA PÓRTICOS



ESTRUCTURA VISTA LATERAL



REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

DESIGNACION:
PASO SANITARIO DE MATANZA Y ALMACÉN DE MAQUINARIA
ESTRUCTURA Y DETALLES

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: VICTOR JOSÉ MARTÍNEZ GÓMEZ
NIF: 34.830.003-E

PLANO:
24.1

DELINEACION:
danip

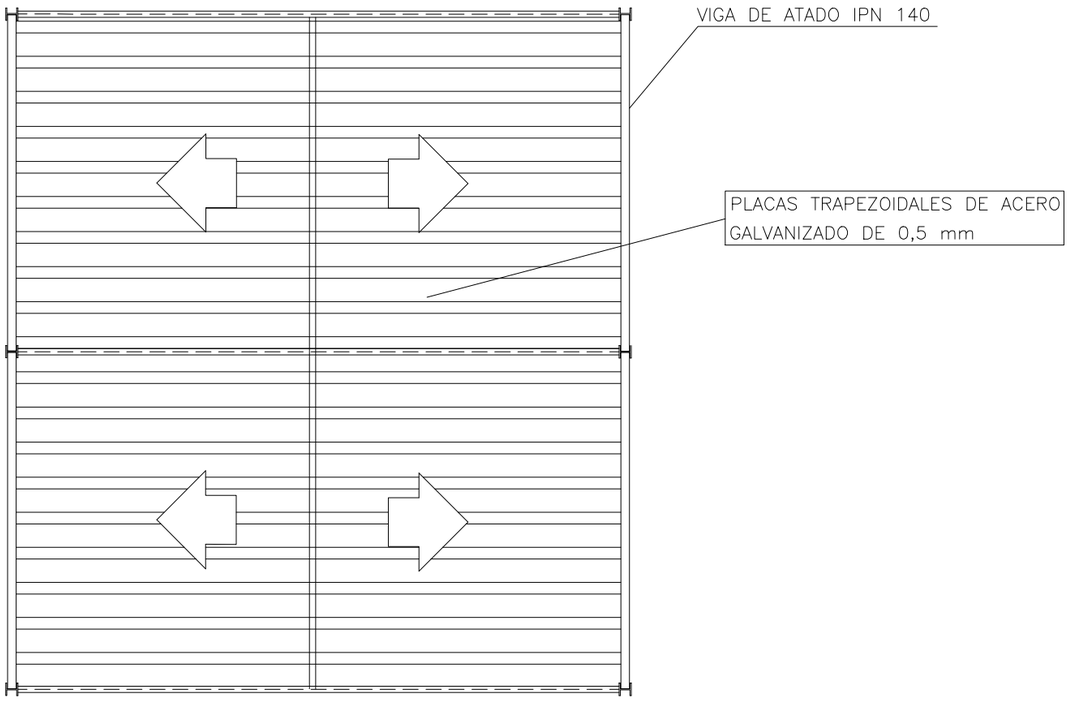
septiembre 2024

ESCALA:
1:100

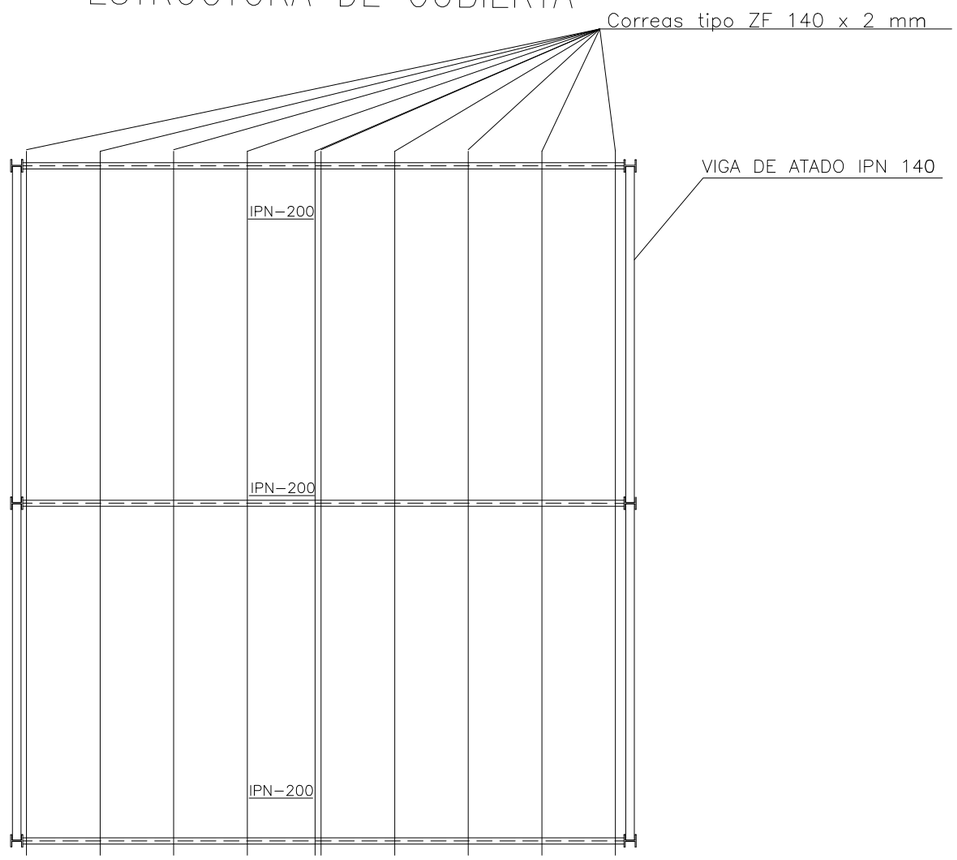
PAG 0373/0426
23/00355/50 - T002
22 NOVIEMBRE 2024
VISADO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

CUBIERTA



ESTRUCTURA DE CUBIERTA



REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 24.2

DESIGNACION:
PASO SANITARIO DE MATANZA Y ALMACÉN DE MAQUINARIA
CUBIERTA Y ESTRUCTURA DE CUBIERTA

DELINEACION: danip

septiembre 2024

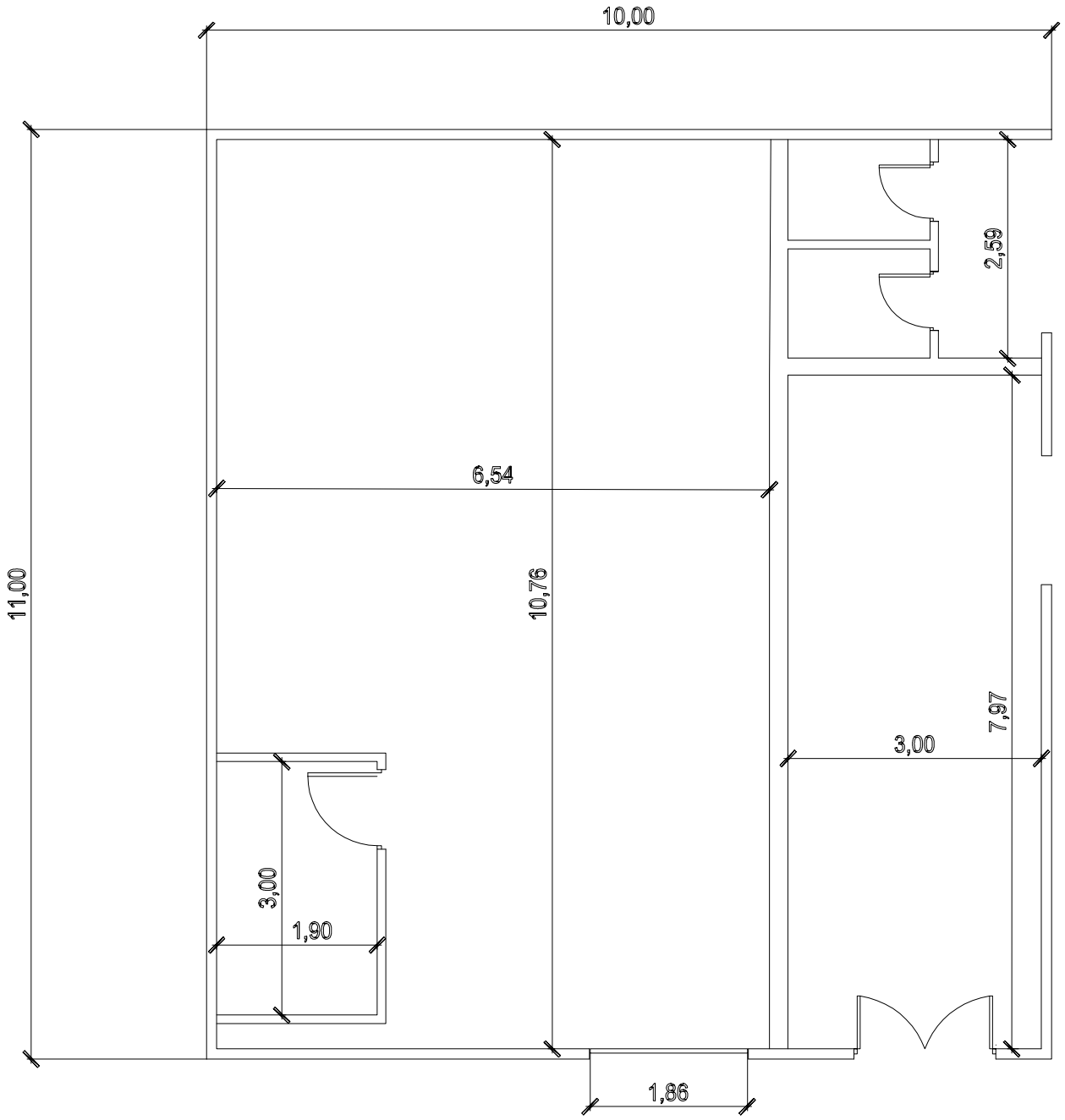
Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF: [redacted]

ESCALA: 1:100

PAG 0374/0426
23/00350 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 2.3

DESIGNACION:
PASO SANITARIO DE MATANZA Y ALMACÉN DE MAQUINARIA
DISTRIBUCIÓN Y COTAS

DELINEACION: danip

septiembre 2024

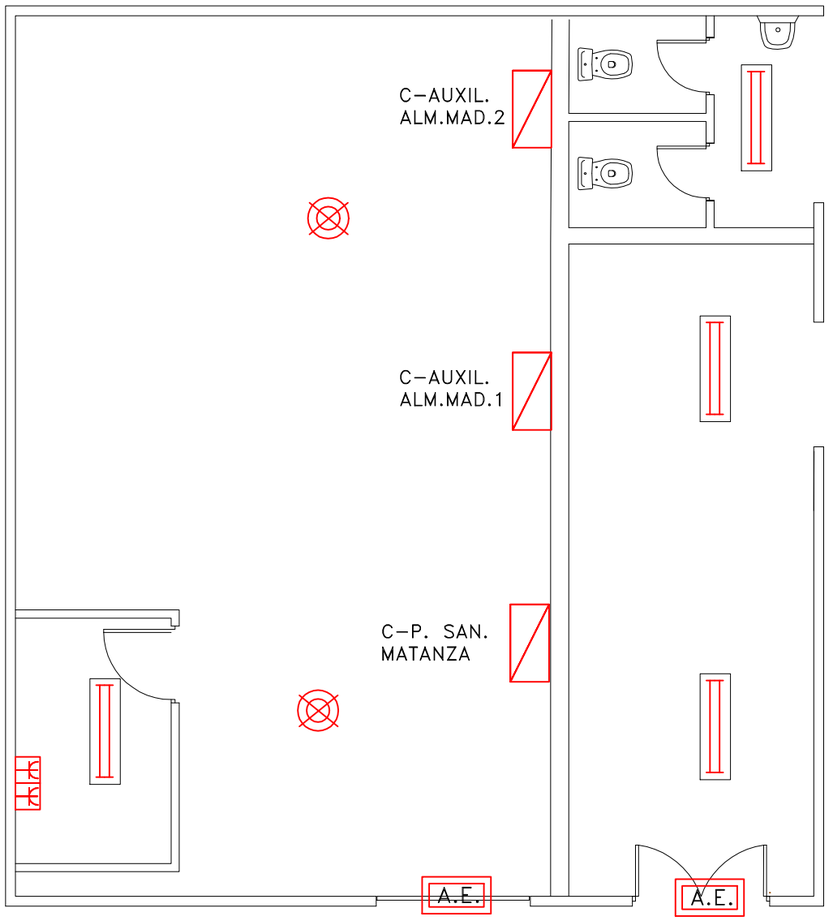
ESCALA: 1:75

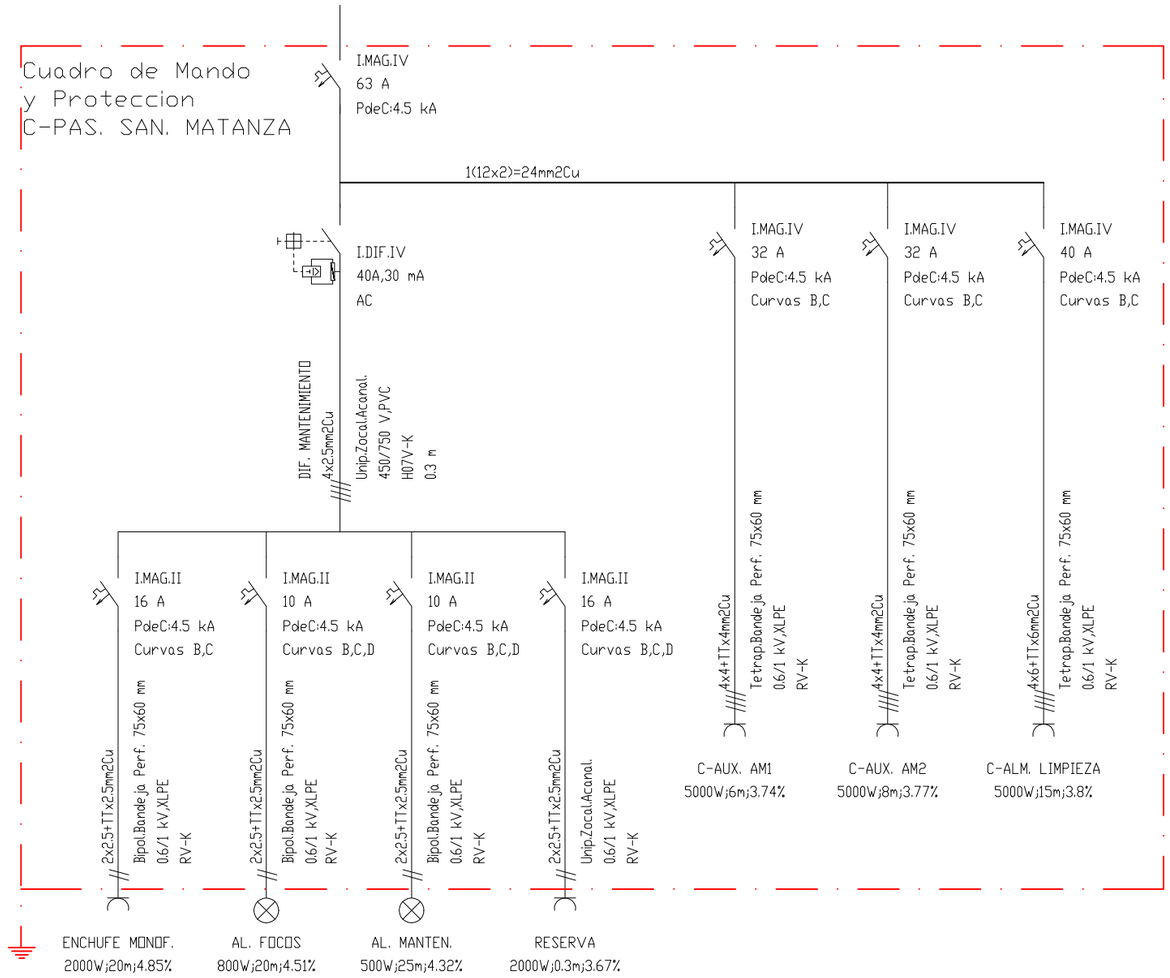
Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE:
NIF: [redacted]

PAG 0375/0426
23/003520 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electrónicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.





C.G.D. – Cuadro General de Distribución.

– Toma SHUCKO 16A II+T. con tapa. Modelo Estanco IP54.

– Luminaria para lampara de Bajo Consumo de 15W.

A.E. – Alumbrado de Emergencia y Señaliz Nova N8S Empotrado, Marca Daisalux, 28,4 m2, 142 Lum.8 W. Modelo Estanco IP54.

– Luminaria para colgar de 2 T.F. 36 W. Equipados con A.F.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 24.4

DESIGNACION:
PASO SANITARIO DE MATANZA Y ALMACÉN DE MAQUINARIA
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y UNIFILAR

DELINEACION: danip

septiembre 2024

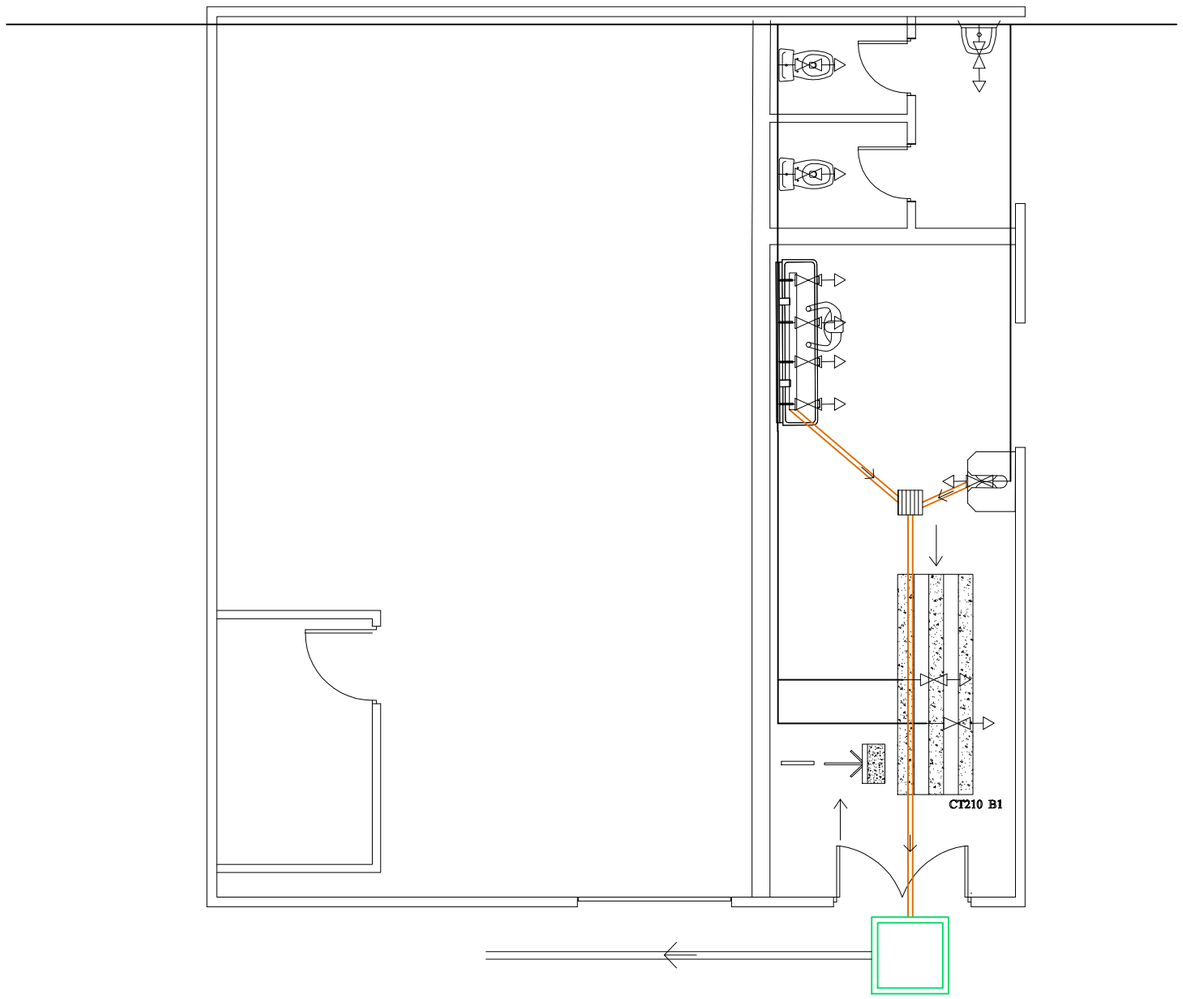
Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE:
NIF:

ESCALA: 1:75

PAG 0376/0426
23/003550 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



LEYENDA SANEAMIENTO

Arqueta de Paso 1 Pie L M 60x60 cm

Sumidero Sifónico Ac Inox 30x30 cm

Colector PVC Presión diám 200 mm

Colector PVC Presión diám 200 mm

Puntos de demanda de agua

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 24.5

DESIGNACION:
PASO SANITARIO DE MATANZA Y ALMACÉN DE MAQUINARIA
SANEAMIENTO Y FONTANERÍA

DELINEACION: danip

septiembre 2024

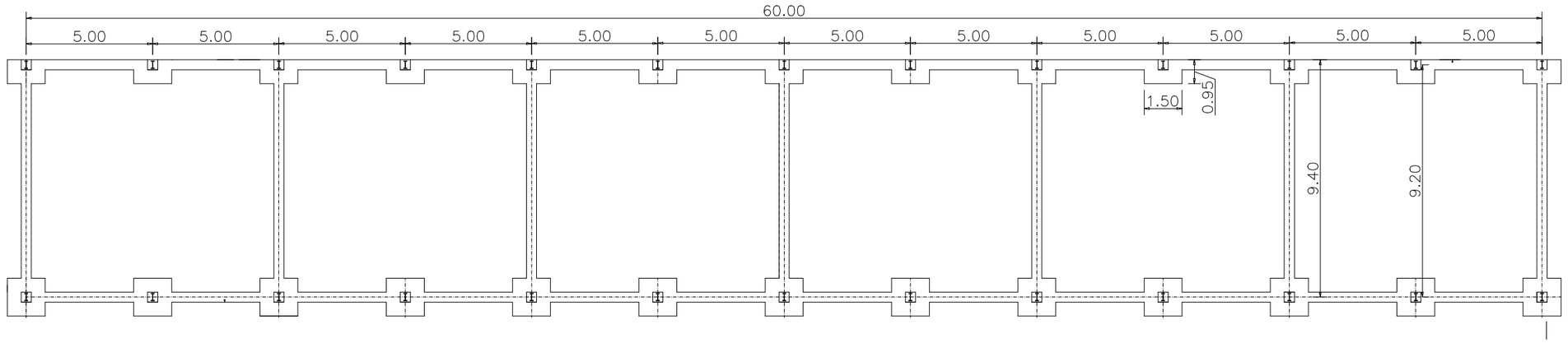
Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF: [redacted]

ESCALA: 1:75

PAG 0377/0426
23/00350 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



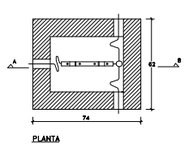
LEYENDA SANEAMIENTO

- ISS-45 COLECTOR ENTERRADO DE PVC DE 4 KG/CM2 DE PRESION.
- ISS-50 ARQUETA A PIE DE BAJANTE
- ISS-51 ARQUETA DE PASO
- ISS-52 ARQUETA SINFONICA A.B.P.
- ISS-50-3 ARQUETA A PIE DE BAJANTE Y SUMIDERO
- ISS-53 ARQUETA SUMIDERO

SIMBOLOGIA PUESTA A TIERRA:

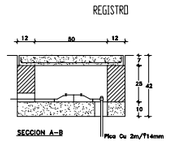
- Conductor de cobre desnudo Ø35mm.
- Pica de acero cobrizado L=2m, Ø=14mm.

ARQUETA DE PUESTA A TIERRA



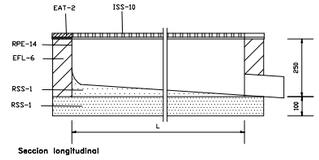
PLANTA

REGISTRO

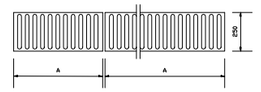


SECCION A-B

ISS-53 ARQUETA SUMIDERO -A-M

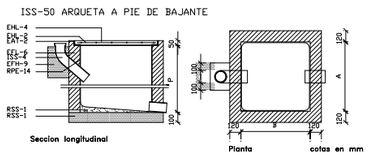


Seccion longitudinal



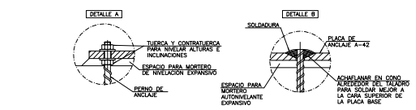
Planta cotas en mm

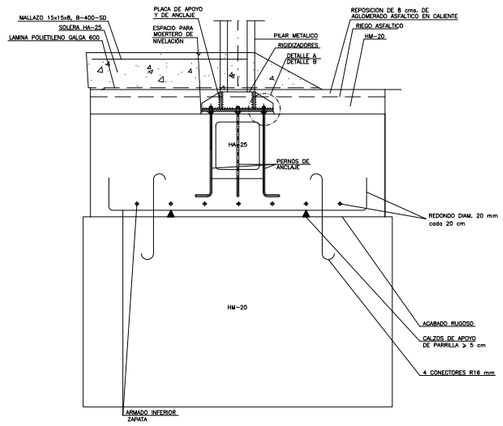
ISS-50 ARQUETA A PIE DE BAJANTE

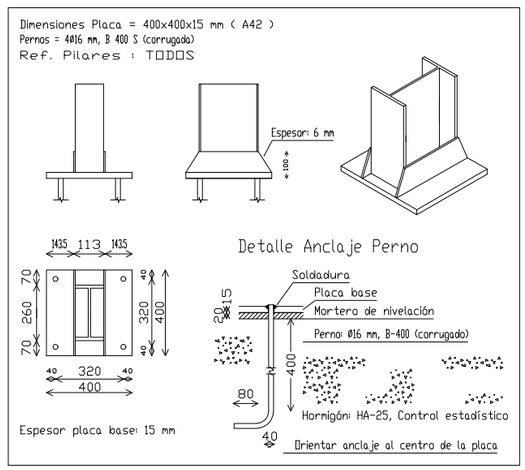


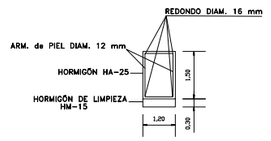
Seccion longitudinal

Planta cotas en mm









CUADRO DE CARACTERISTICAS EHE

ELEMENTO			LOCALIZACION			
			CIMENTACION Y MUROS	PILARES	LOSAS	VIGAS Y FORJADOS
HORMIGON (Art. 30)	TIPIFICACION (Art. 39.2)		HA-25-B-25-IIa	HA-25-B-15-I	HA-25-B-15-I	HA-25-B-15-I
	Resistencia caracteristica de proyecto fck (N/mm²)	a 7 dias	16'25	16'25	16'25	16'25
		a 28 dias	25	25	25	25
	CONSISTENCIA (Art. 30.6)		BLANDA	BLANDA	BLANDA	BLANDA
	ASIENTO CONO ABRAMS (cm) (Art. 30.6)		6-9	6-9	6-9	6-9
	CEMENTO (ANEJO 3) TIPO Y CLASE		CEM II/A	CEM II/A	CEM II/A	CEM II/A
	ARIDOS (Art.28)	Tamaño maximo (mm)	25	15	15	15
		coeficiente de forma	$\alpha \leq 0'20$	$\alpha \leq 0'20$	$\alpha \leq 0'20$	$\alpha \leq 0'20$
	COEFICIENTE DE MINORACION γ_c (Art. 15.3)		1,5	1,5	1,5	1,5
ARMADURAS PASIVAS (Art. 31)	DESIGNACION		B 400 S	B 400 S	B 400 S	B 400 S
	LIMITE ELASTICO (N/mm²)		400	400	400	400
	COEFICIENTE DE MINORACION γ_s (Art. 15.3)		1,15	1,15	1,15	1,15

CONTROL DE EJECUCION . . . NORMAL

COEFICIENTE DE MAYORACION DE CARGAS (Art. 95.5) . . Permanentes γ_G= 1'50 . . Variables γ_Q= 1'60

HORMIGON EN MASA HM20-B-25-I

DURABILIDAD (art. 37 EHE) — RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS

CIMENTACION
Clase general de exposición : normal II a
Clase especifica de exposición : no hay
Tipo de ambiente : II a
Máxima relación agua/cemento a/c = 0.60
Mínimo contenido de cemento Kg/m³= 275
Recubrimiento mínimo (tabla 37.2.4) r_{min} = 25mm.
Margen de recubrimiento Δr = 10mm.
Recubrimiento nominal $r_{nom} = r_{min} + \Delta r$ = 35mm.

ESTRUCTURA
Clase general de exposición : no agresiva I
Clase especifica de exposición : no hay
Tipo de ambiente : I
Máxima relación agua/cemento a/c = 0.65
Mínimo contenido de cemento Kg/m³= 250
Recubrimiento mínimo (tabla 37.2.4) r_{min} = 20mm.
Margen de recubrimiento Δr = 10mm.
Recubrimiento nominal $r_{nom} = r_{min} + \Delta r$ = 30mm.

ACCIONES CONSIDERADAS

A.- GRAVITATORIAS — NORMA NBE-AE88

Peso propio	CUBIERTA	0.34 KN/m²
Uso		0.80 KN/m²
Carga Total		1.14 KN/m²

B.- EOLICAS — NORMA NTE-ECV-88

Situacion Geografica	Marchena (Sevilla)
Respecto al Viento	Normal
Zona Eolica	W

C.- SISMICAS — NORMA NCSR-02

Aceleracion Sismica Basica a_b/g	0.06
Coeficiente de Contribucion K	1.10

Nota: La Estructura se ha considerado con un coeficiente de ductilidad bajo (μ=1)

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 25.1

DESIGNACION: ÁREA DE DESCANSO
CIMENTACIÓN Y PLACAS DE ANCLAJE

DELINEACION: danip

septiembre 2024

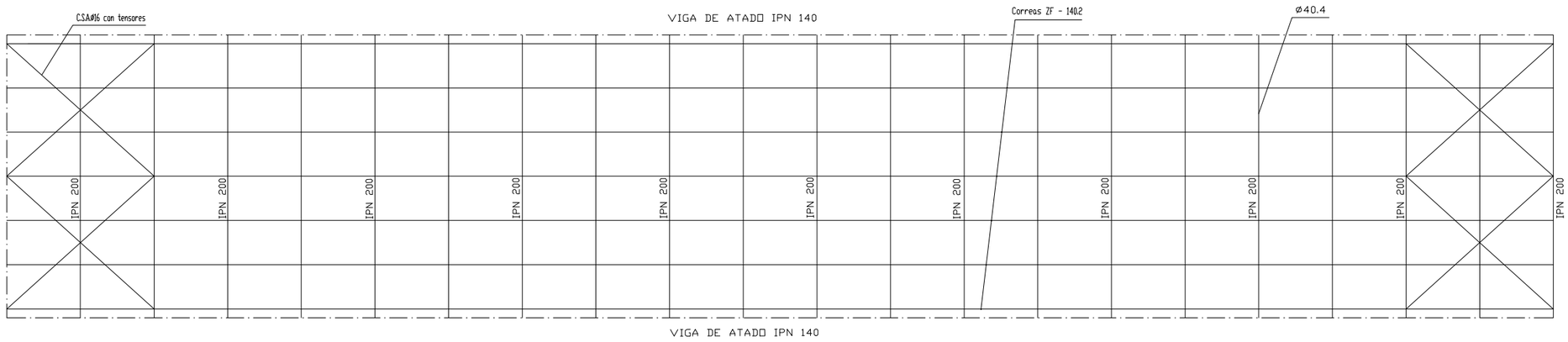
Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF: [redacted]

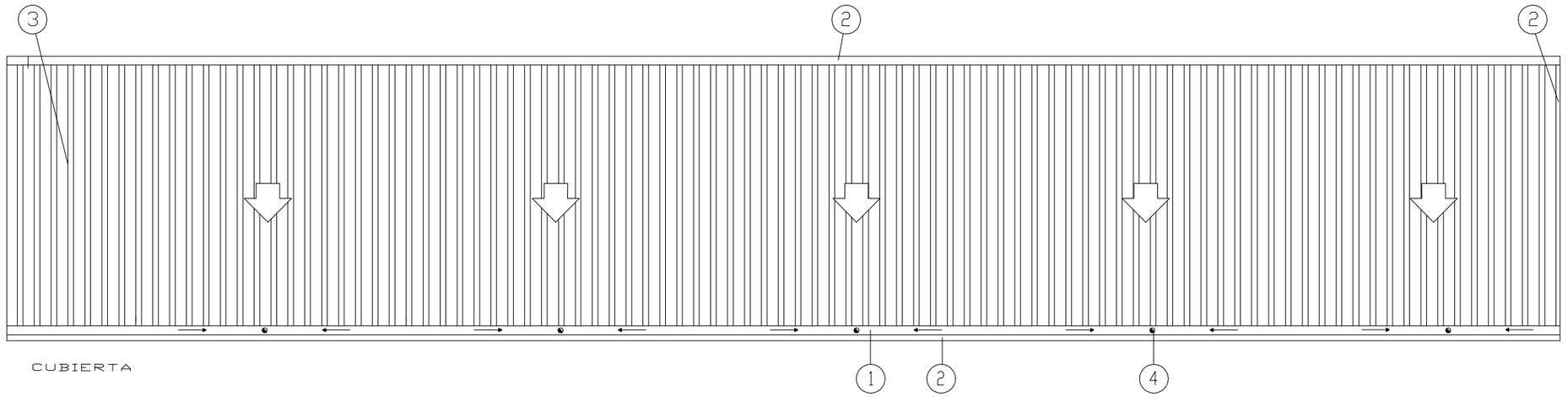
ESCALA: 1:200

PAG 0378/0426
23/003550 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



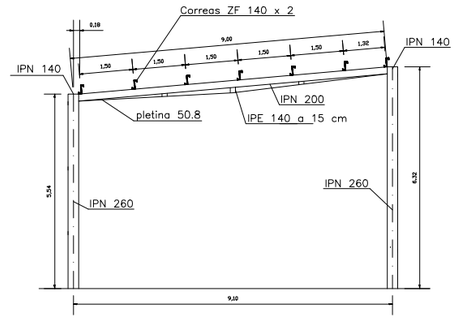
ESTRUCTURA DE CUBIERTA



CUBIERTA

LEYENDA DE CUBIERTA

1.- Canalón de chapa galvanizada de 1.2 mm de espesor
2.- Remate de panel en chapa lisa de 0.8 mm plegada y lacada en color blanco.
3.- Panel sandwich de cubierta de 40 mm de espesor lacado en blanco
4.- Bajante PVC Ø110 mm



PORTICO TIPO

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 25.2

DESIGNACION:
ÁREA DE DESCANSO
CUBIERTA Y ESTRUCTURA DE CUBIERTA

DELINEACION: danip

septiembre 2024

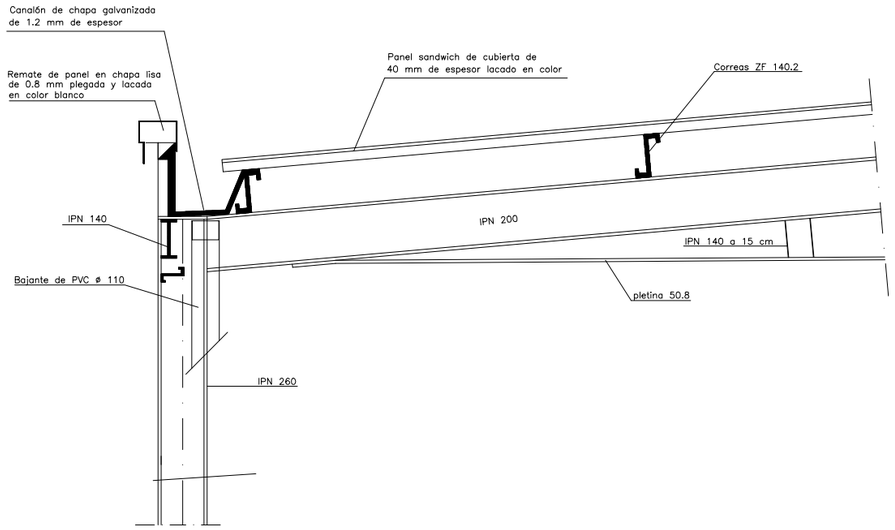
ESCALA: 1:175

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

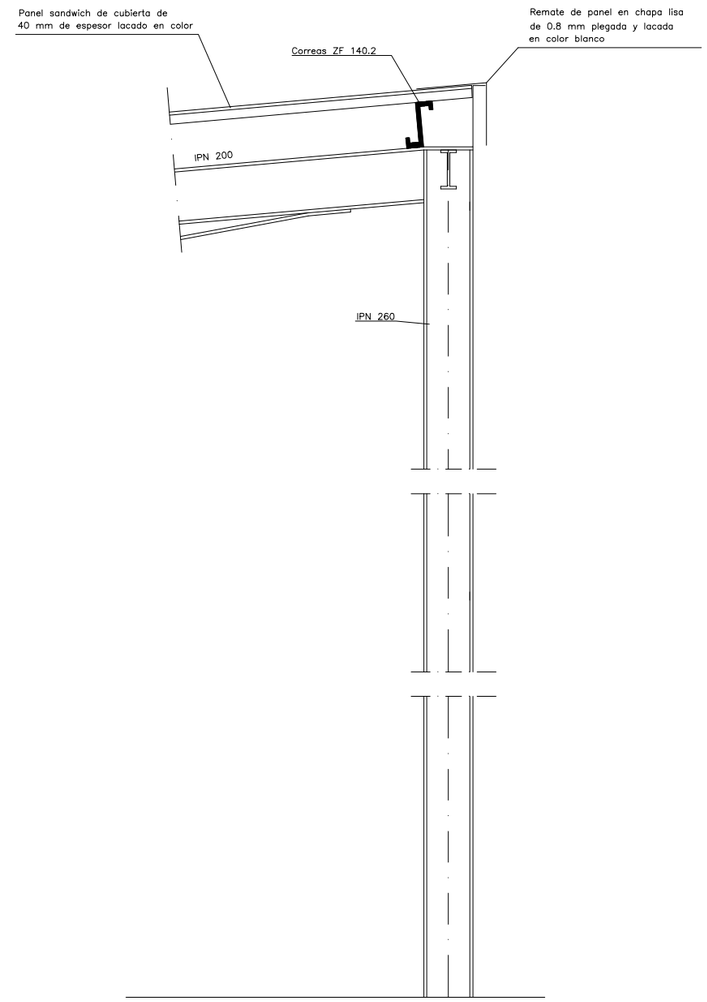
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF [redacted]

PAG 0379/0426
23/00355/20 - T002
22 NOVIEMBRE 2024
VISADO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

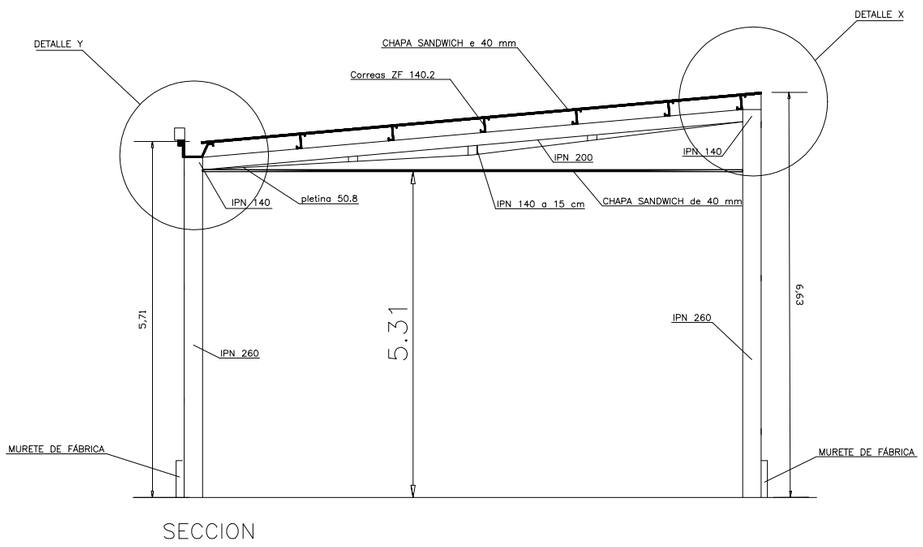
- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



DETALLE Y



DETALLE X



SECCION

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 25.3

DESIGNACION:

ÁREA DE DESCANSO
SECCIONES Y ESTRUCTURA

DELINEACION: danip

septiembre 2024

Arquitectos:

ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

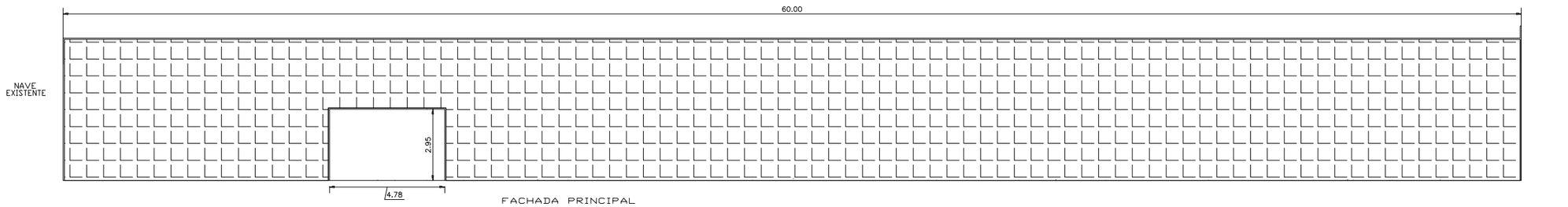
Propietario:

PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF [redacted]

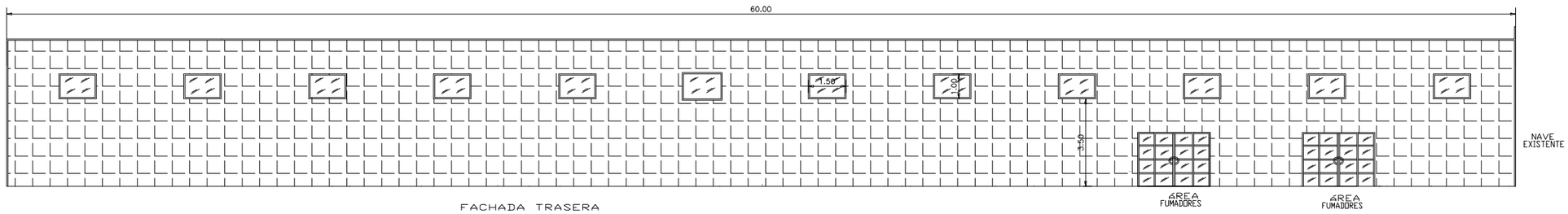
ESCALA: 1:100

PAG 0380/0426
23/003500 - T002
22 NOVIEMBRE 2024
VISADO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

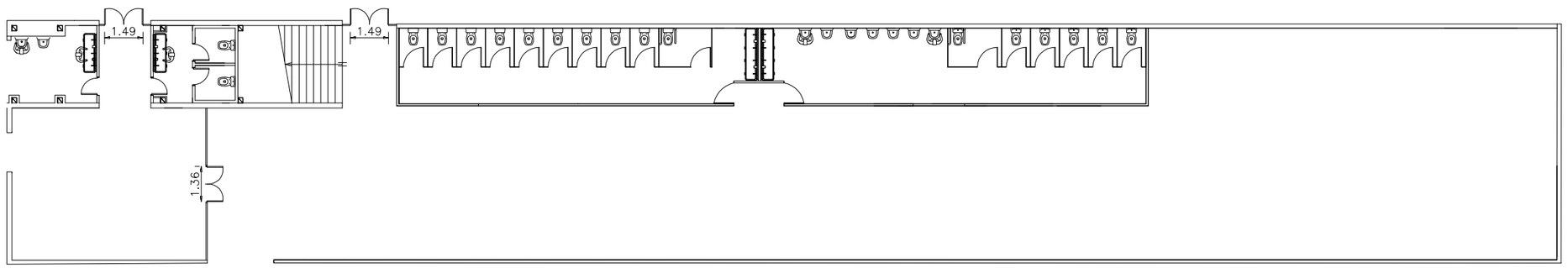
- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



FACHADA PRINCIPAL



FACHADA TRASERA



REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 25.4

DESIGNACION: ÁREA DE DESCANSO
DISTRIBUCIÓN INTERIOR Y COTAS

DELINEACION: danip

septiembre 2024

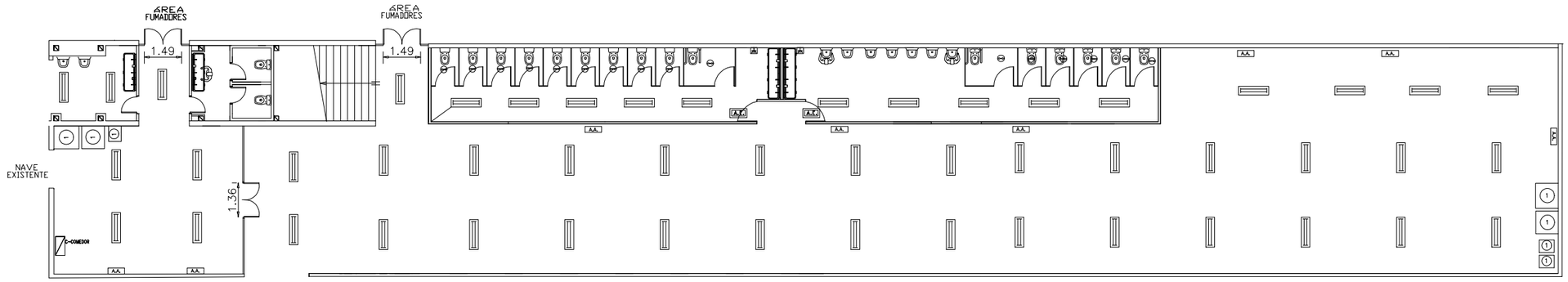
Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

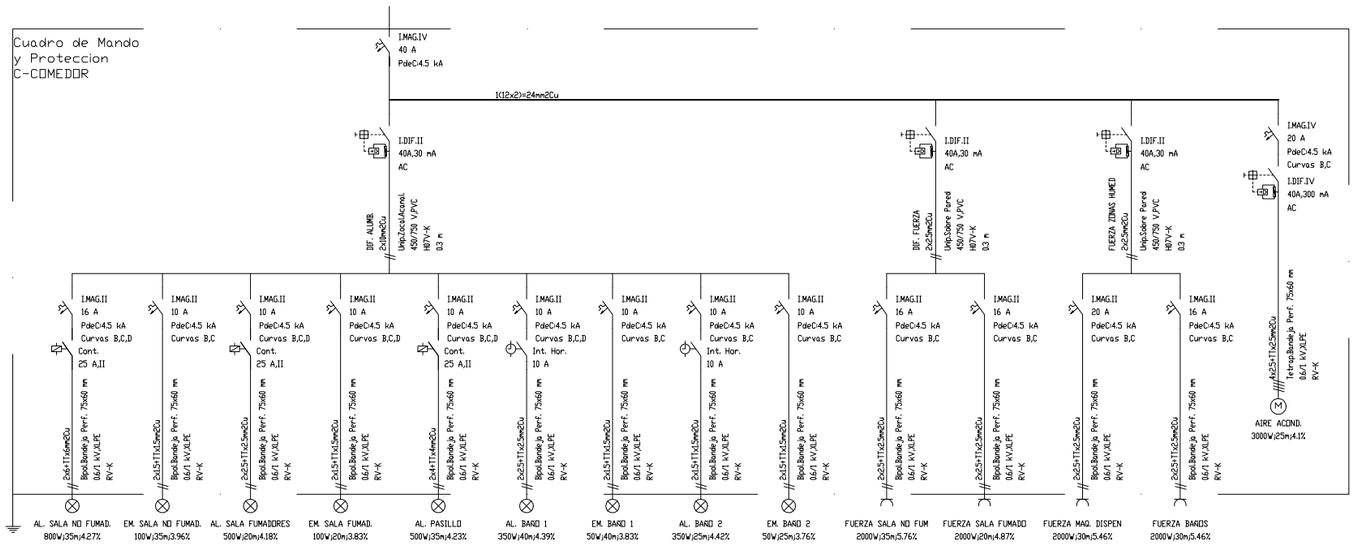
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF: [redacted]

ESCALA: 1:200

PAG 0381/0426
23/00355/0 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.





SIMBOLOGIA ELECTRICIDAD

	INTERRUPTOR SIMPLE		LUMINARIA INTERIOR EMP. DOWNLIGHT LED 9 W
	INTERRUPTOR CONMUTADO		LUMINARIA INTERIOR EMP. DOWNLIGHT LED 9 W. ESTANCA IP 54
	TOMA DE CORRIENTE 16 A. CON TOMA TIERRA		APLIQUE MURAL 60 W. ESTANCA IP 54
	TOMA DE CORRIENTE 20 A. CON TOMA TIERRA		PROYECTOR PARA LÁMPARA HALÓGENA DE 250/500W. ESTANCA IP54.
R.D.	RELOJ DIGITAL. 230 V~II/300 W	A.E.	ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZ. NOVA NBS EMPOTRADO, MARCA DAISALUX, 28,4 m2, 142 Lum.8 W. MODELO ESTANCO IP 54
	PULSADOR ENCENDIDO ALUMBRADO TEMPORIZADO.	A.E.	ALUMB. EMERG. Y SEÑALIZ. TECHO 60/300 L. 8 W
	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN		CUADRO GENERAL DISTRIBUCIÓN.
	EXTRACTOR AIRE DE PRESION DE S&P 35 W	P.T.	MÓDULO "PUESTO DE TRABAJO" CON 2 BASES SHUCKO 16A,II+T+4 BASE CORRIENTE ESTABILIZADA SHUCKO 16A,II+T. 2 TOMA DE ORDENADOR RJ45 Y 1 TOMA TELEFONO RJ45,CATEGORIA 5.
	LUMINARIA CERRADA CON ALOJAMIENTO DE EQUIPO PARA L.V.M.C.C. DE 250W. GRADO DE PROTECCION IP65. SOBRE BRAZO MURAL DE 1.50 M.		ARQUETA CON PICA DE PUESTA A TIERRA.
	LUMINARIA DE SUPERFICIE CON DIFUSOR CERRADO PARA 2T.F. LED T8 DE 20W.		BASE DE ENCHUFE SHUCKO 16A II+T. SITUADA EN TECHO.
	LUMINARIA DE SUPERFICIE CON DIFUSOR CERRADO PARA 2T.F. 36W. Eq. A.F. CON KIT DE EQIPO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA.		TOMA SHUCKO 16A II+T. CON TAPA. MODELO ESTANCO IP54.
	PANTALLAS CERRADA DE L.V.M.C.C. DE 250W. MODELO ESTANCO IP54		BASE CETAC SEMIEMPOTRABLE DE 63 A III+T. CON CAJA ESTANCA
	LUMINARIA INTERIOR EMP. DOWNLIGHT LED 19 W.ESTANCA IP 54	Dt	DETECTOR DE PRESENCIA CON TEMPORIZADOR PARA ALUMBRADO, ALCANCE 0~20M, ANGULO 100~200°
	LUMINARIA INTERIOR EMP. DOWNLIGHT LED 14 W	DB	DISPLAY BÁSCULA. 230V~II/100W. CON 2 TOMAS RJ45, CATEGORÍA 5, CON CONEXIÓN A CADA BÁSCULA.
A.A.1	UD. EVAPORADORA SPLIT~MURAL ,MARCA SAUNIER DUVAL, MOD. SOC 050 W. 3.900 Frig/h.	1	MÁQUINA EXPENDEDORA
S.C.	SISTEMA VIDEOVIGILANCIA. ALIMENTACIÓN SAI.	43	UD. CONDENSADORA SPLIT~MURAL ,MARCA SAUNIER DUVAL, MOD SOC 050 W. 3.900 Frig/h. 230V~II/1.760 W

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 25

DESIGNACION:

ÁREA DE DESCANSO
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y UNIFILAR

DELINEACION: danip

septiembre 2024

Arquitectos:

ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

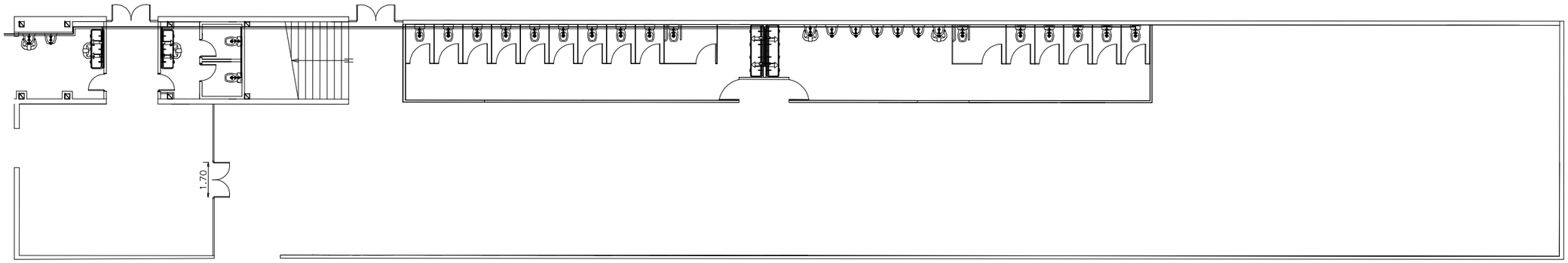
Propietario:

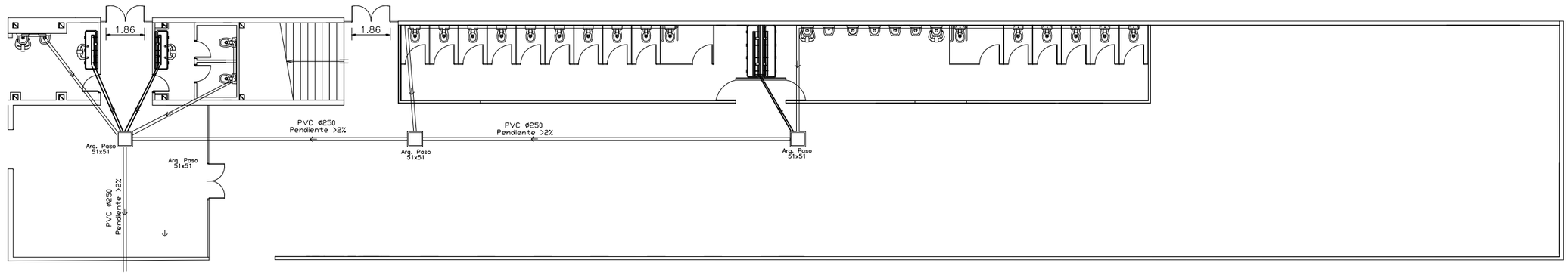
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE:
NIF: [redacted]

ESCALA: 1:200

VISADO
23/003550 - T002
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente
VPAG 0382/0426

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.





SIMBOLOGIA FONTANERIA Y SANEAMIENTO

AGUA FRIA

- CANALIZACION DE COBRE ø15 mm.
- LLAVE DE PASO COLOCADA
- GRIFO COLOCADO

AGUA CALIENTE

- CANALIZACION DE COBRE CALORIFUGADA ø18 mm.
- LLAVE DE PASO COLOCADA
- GRIFO COLOCADO
- HIDROMEZCLADOR COLOCADO

SANEAMIENTO

- ARQUETA DE PASO 51x51 cm.
- CANALIZACIÓN PVC ø250
- ARQUETA SIFONICA 90x90 cm.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 25.6

DESIGNACION:
ÁREA DE DESCANSO
FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

DELINEACION: danip

septiembre 2024

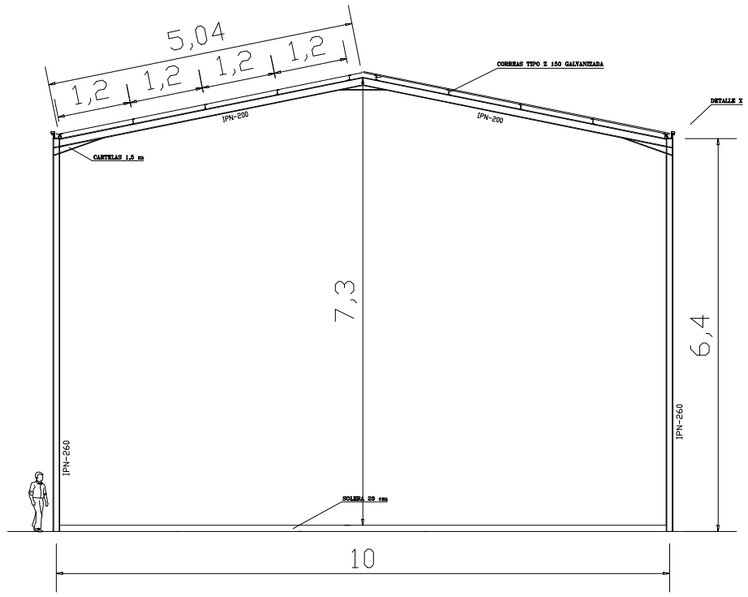
Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE:
N[redacted]

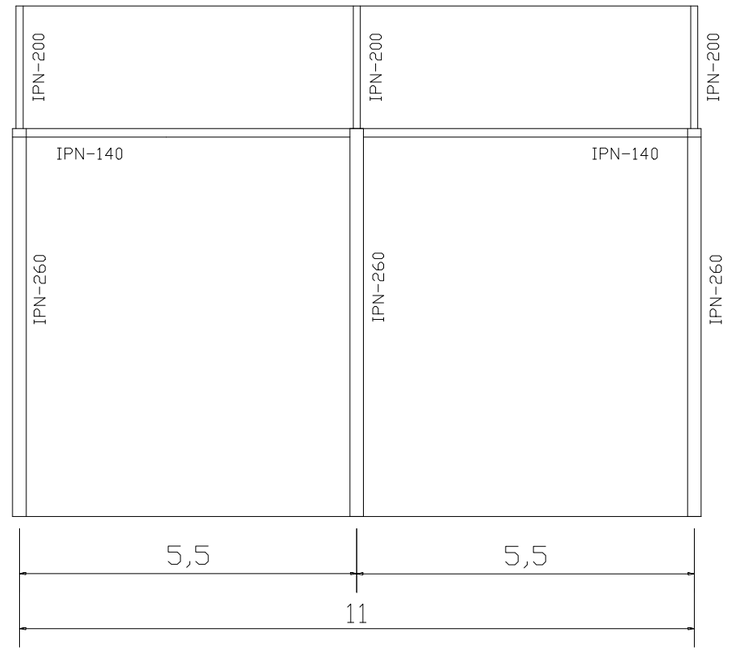
ESCALA: 1:225

PAG 0383/0426
23/003500 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

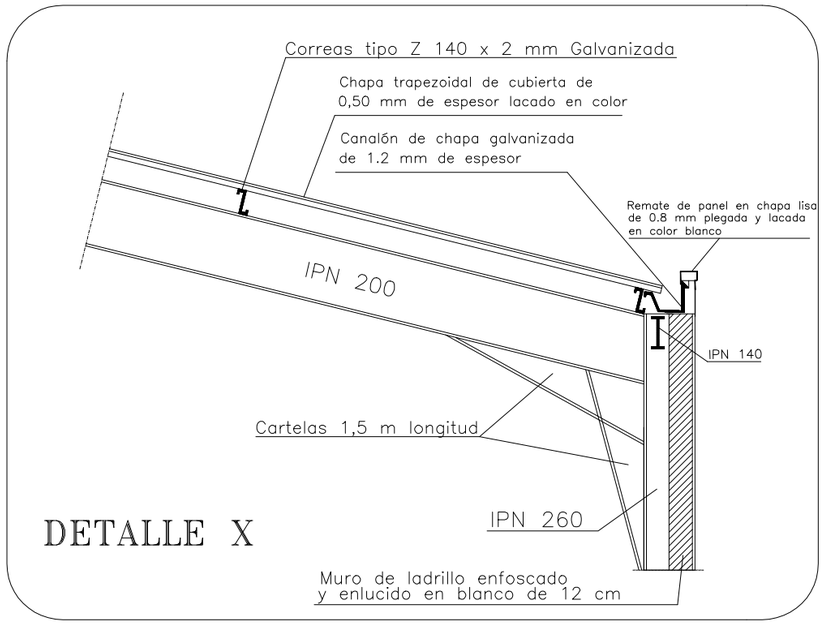


ESTRUCTURA PÓRTICOS



ESTRUCTURA VISTA LATERAL

ESTRUCTURA VISTA LATERAL



REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 26.1

DESIGNACION: ALMACÉN DE LIMPIEZA
ESTRUCTURA METÁLICA

DELINEACION: danip

septiembre 2024

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

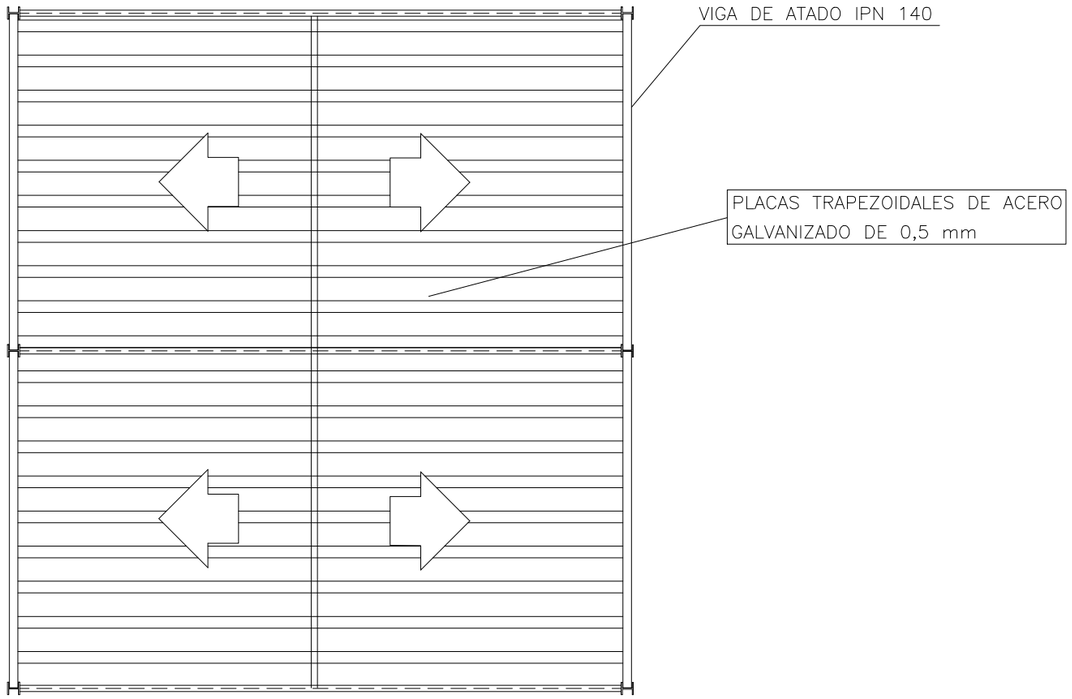
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NI[redacted]

ESCALA: 1:100

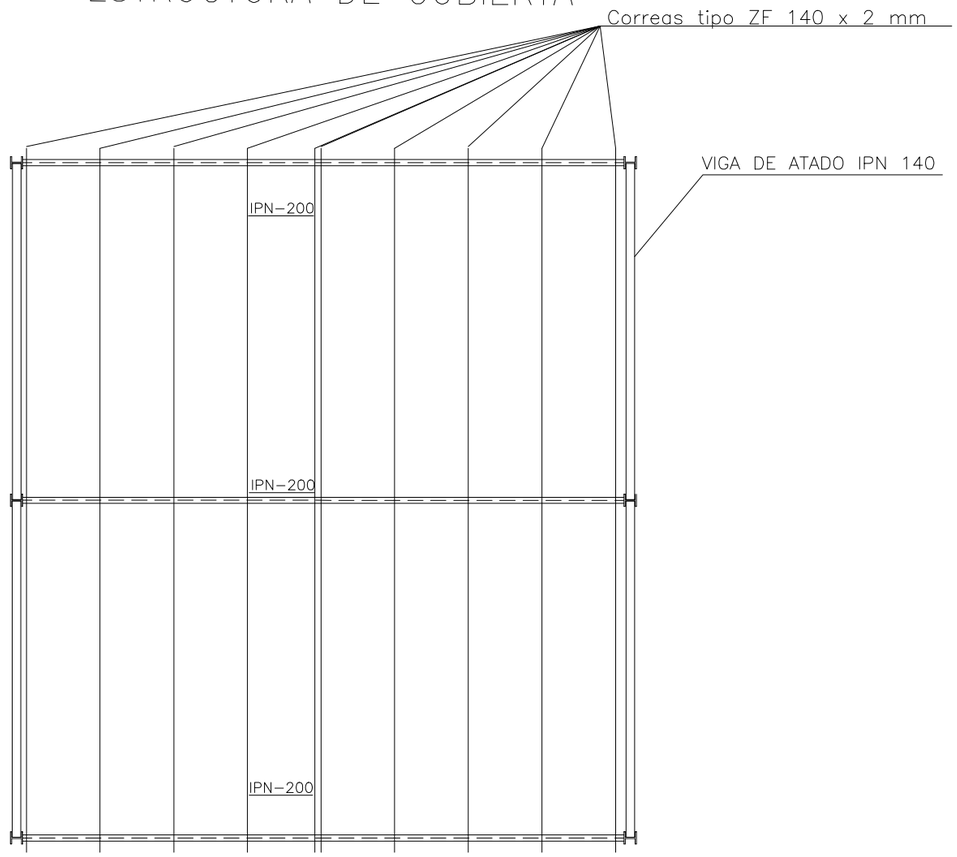
PAG 0384/0426
23/00355 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

CUBIERTA



ESTRUCTURA DE CUBIERTA



REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 26.2

DESIGNACION:
ALMACÉN DE LIMPIEZA
CUBIERTA Y ESTRUCTURA DE CUBIERTA

DELINEACION: danip

septiembre 2024

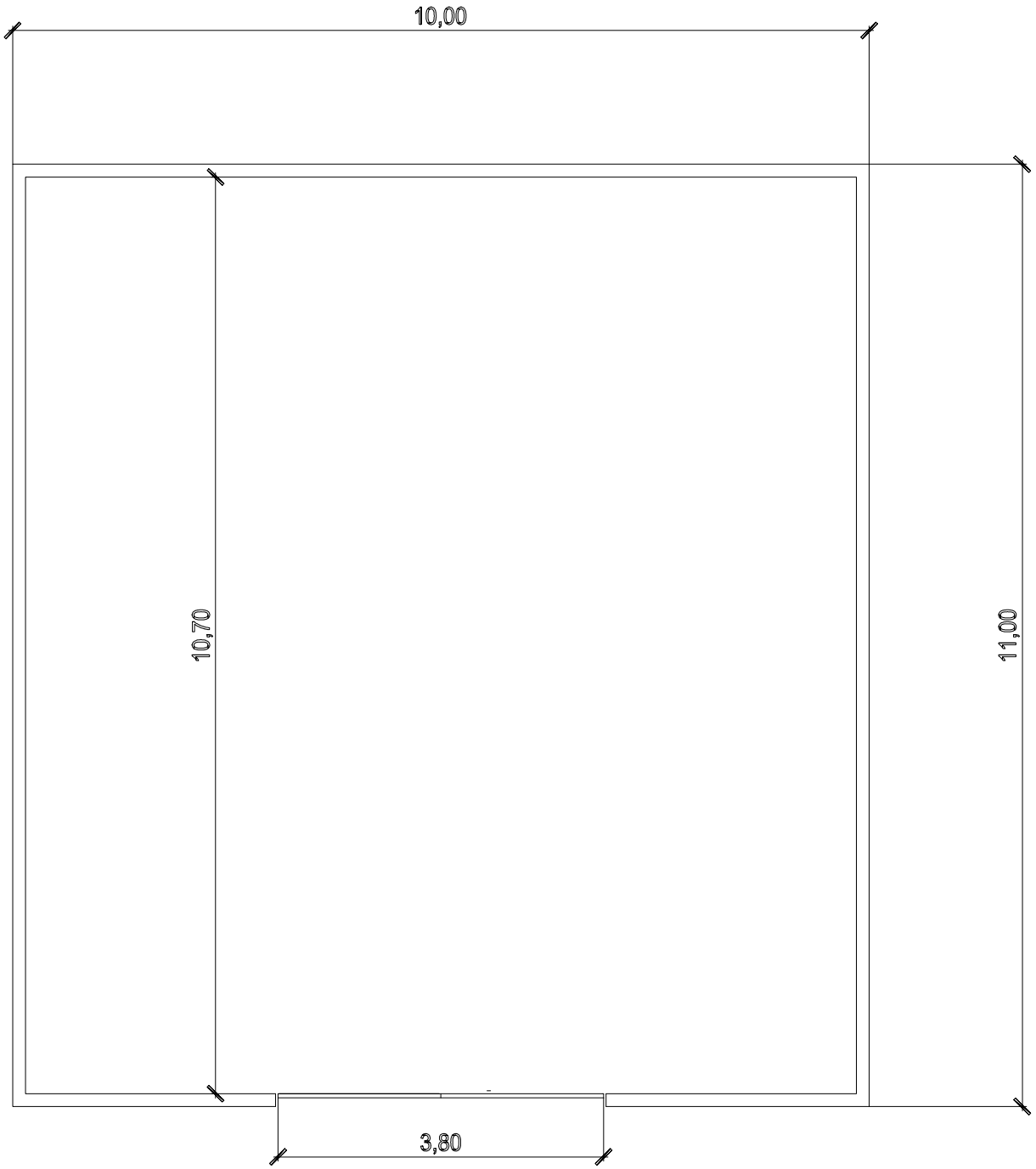
Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN
MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF: [redacted]

ESCALA: 1:100

PAG 0385/0426
23/003500 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leidos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 26 3

DESIGNACION:

ALMACÉN DE LIMPIEZA
DISTRIBUCIÓN Y COTAS

DELINEACION: danip

septiembre 2024

ESCALA: 1:75

Arquitectos:

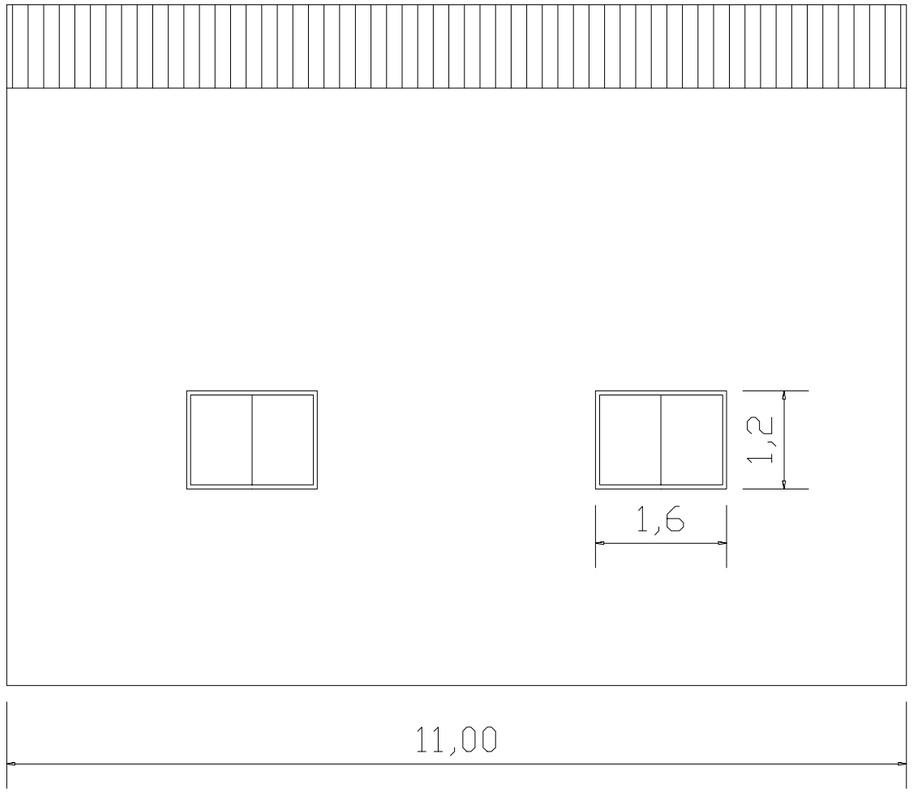
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:

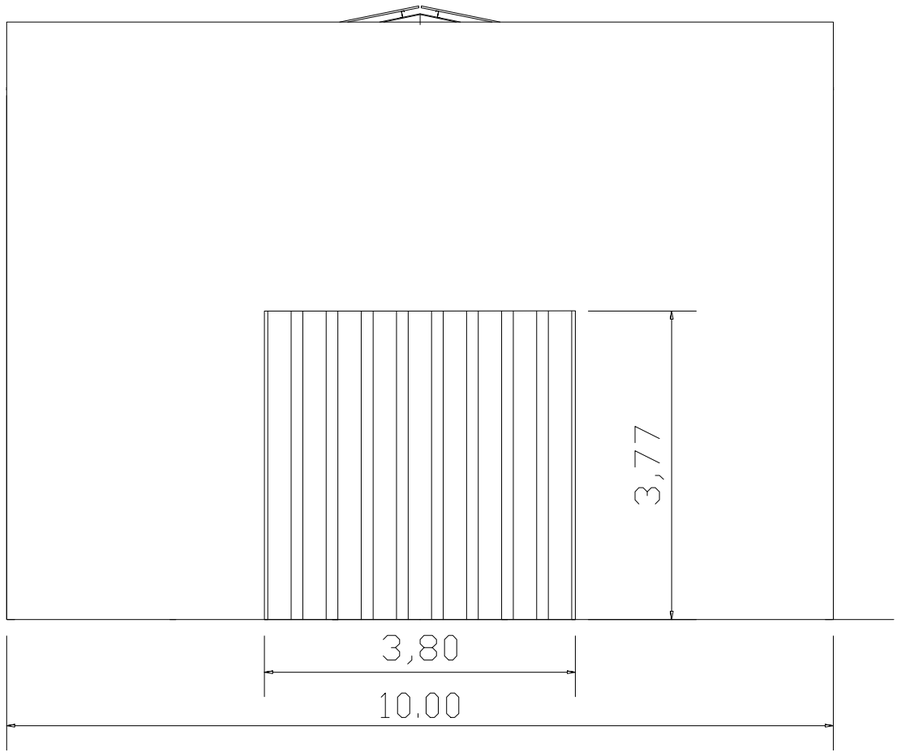
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE
NIF

PAG 0386/0426
23/003520 - T002
22 NOVIEMBRE 2024
VISADO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electrónicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA FRONTAL

La vista lateral derecha difiere de la izquierda en la ausencia de ventanas.
La vista trasera difiere de la frontal en la ausencia de puerta.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

DESIGNACION:
ALMACÉN DE LIMPIEZA
FACHADA Y ALZADOS

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF: [redacted]

PLANO:
26.4

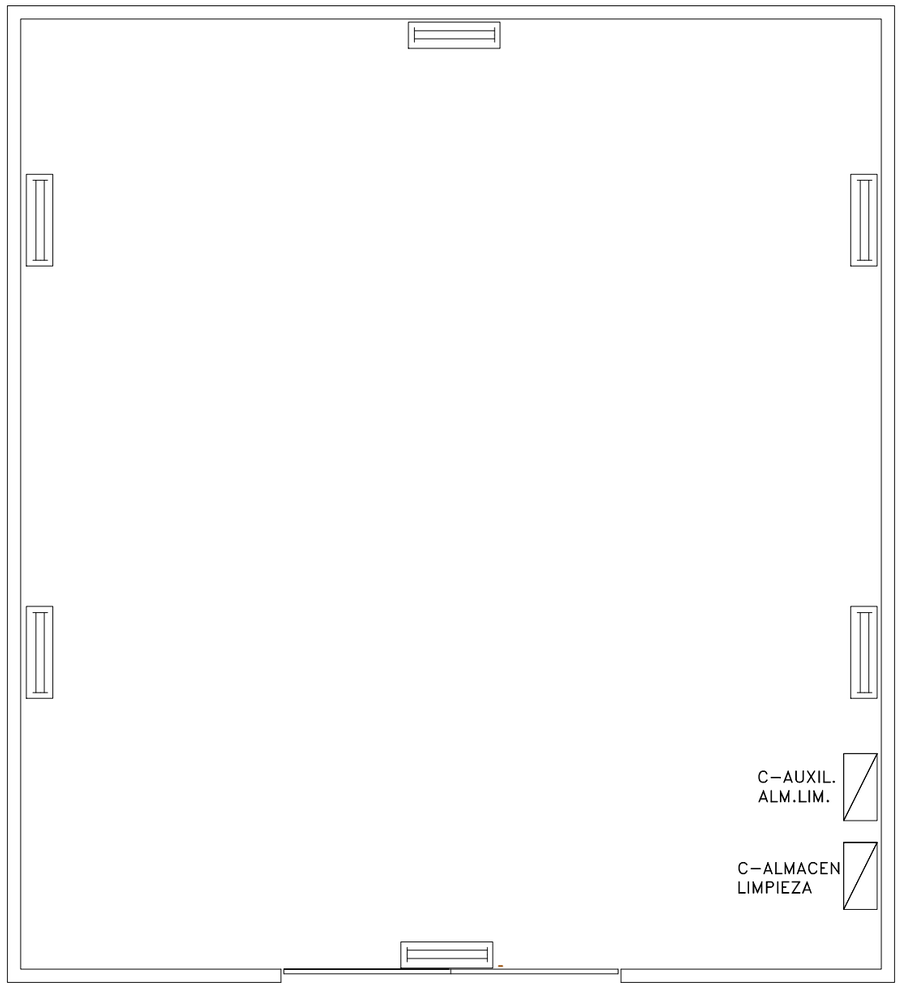
DELINEACION:
danip

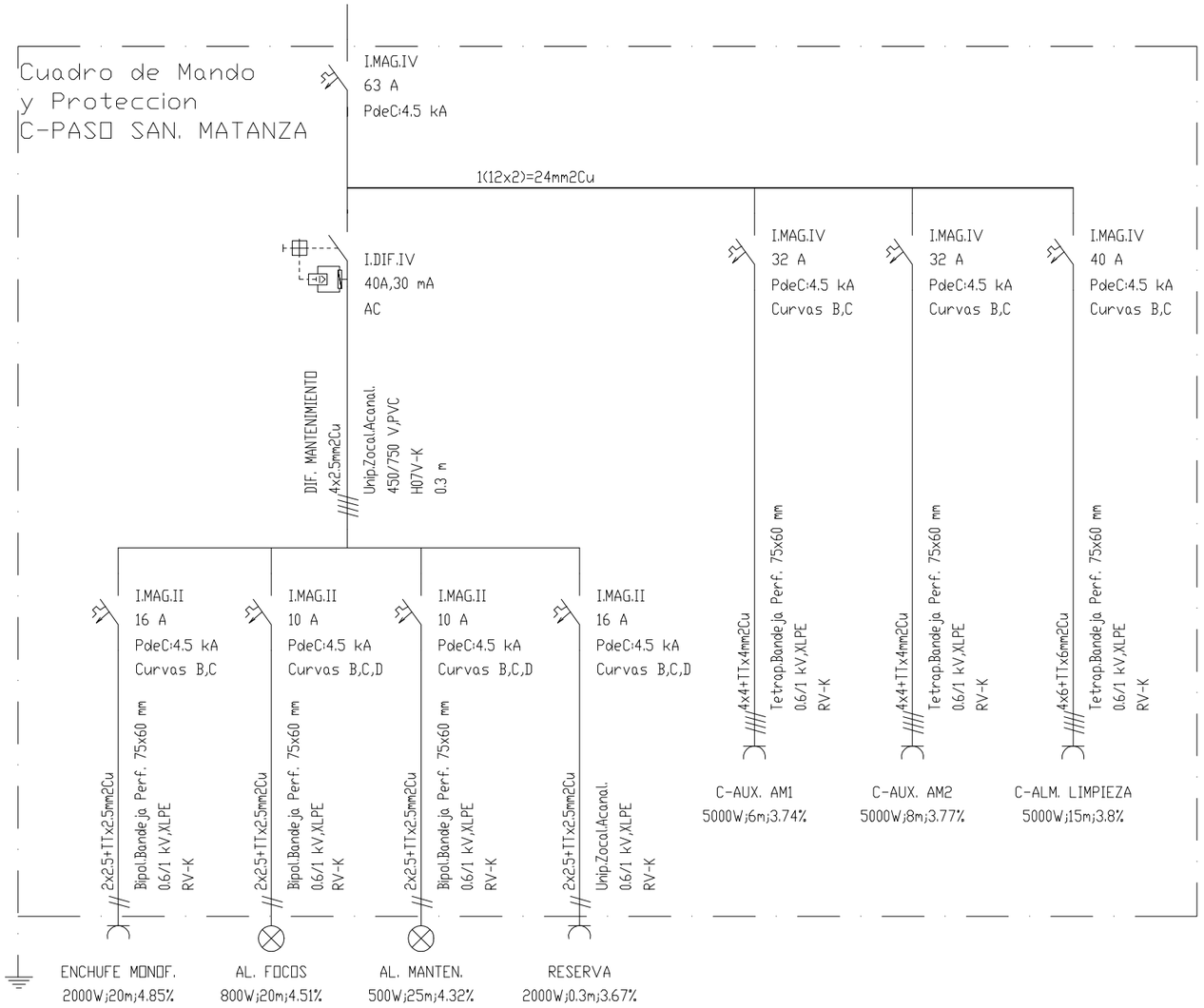
septiembre 2024

ESCALA:
1:75

PAG 0387/0426
23/00355/0 - T002
22 NOVIEMBRE 2024
VISADO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.





C.G.D. – Cuadro General de Distribución.

– Toma SHUCKO 16A II+T. con tapa. Modelo Estanco IP54.

– Luminaria para lampara de Bajo Consumo de 15W.

A.E. – Alumbrado de Emergencia y Señaliz Nova N8S Empotrado, Marca Daisalux, 28,4 m2, 142 Lum.8 W. Modelo Estanco IP54.

– Luminaria para colgar de 2 T.F. 36 W. Equipados con A.F.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 26.5

DESIGNACION: ALMACÉN DE LIMPIEZA
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y UNIFILAR

DELINEACION: danip

septiembre 2024

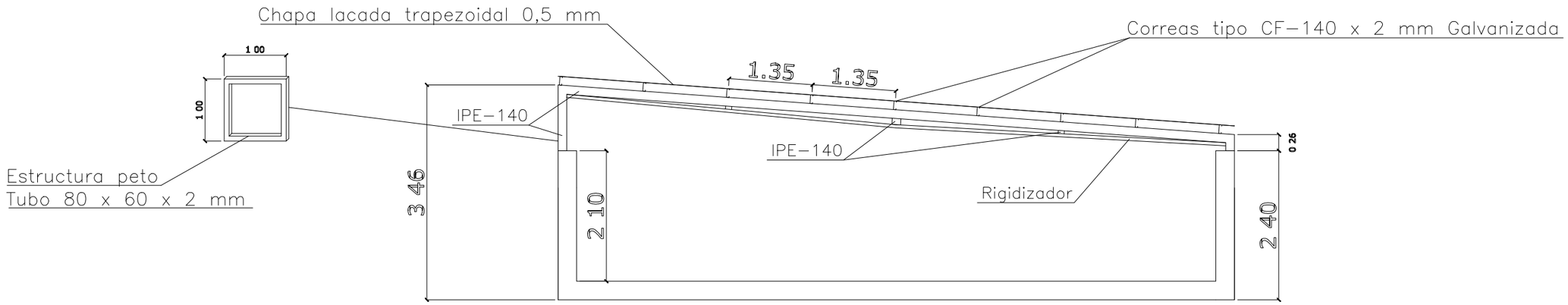
Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN
MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NI[redacted]

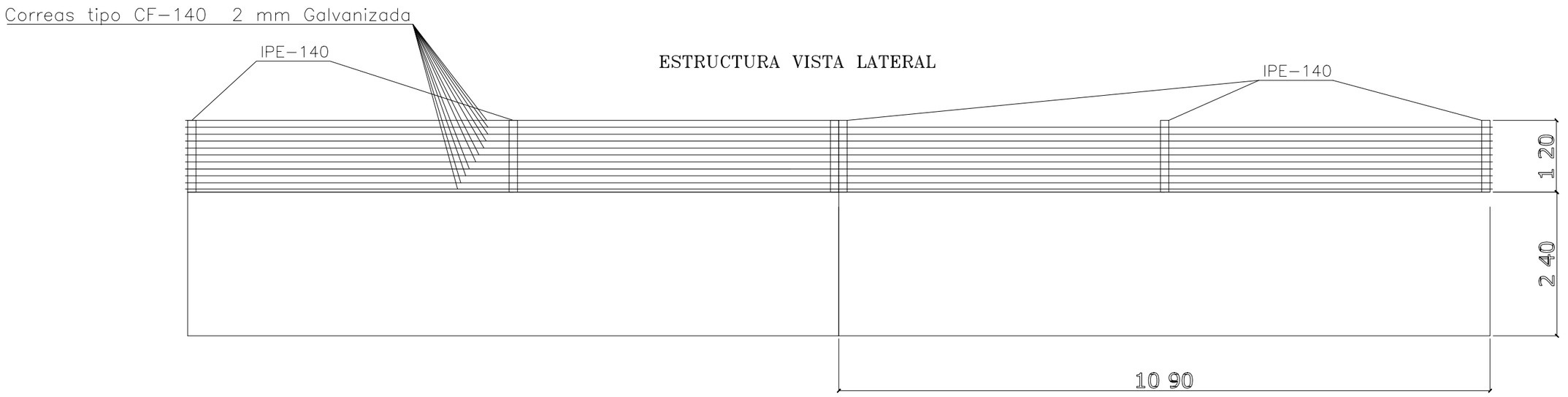
ESCALA: 1:75

PAG 0388/0426
23/003500 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leidos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse mediciones sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



ESTRUCTURA PÓRTICO



ESTRUCTURA VISTA LATERAL

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 27.1

DESIGNACION: ALJIBES DE AGUA POTABLE ESTRUCTURAS Y DETALLE

DELINEACION: danip

septiembre 2024

Arquitectos:

ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

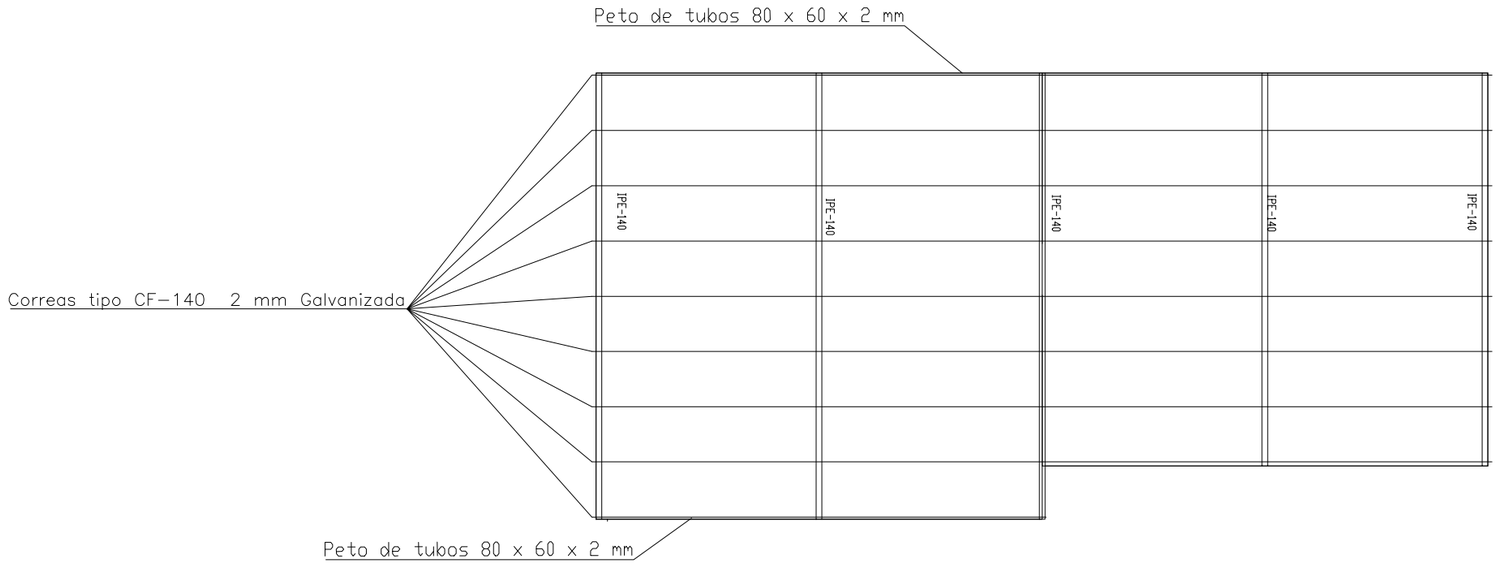
Propietario:

PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE:
N[redacted]

ESCALA: 1:75

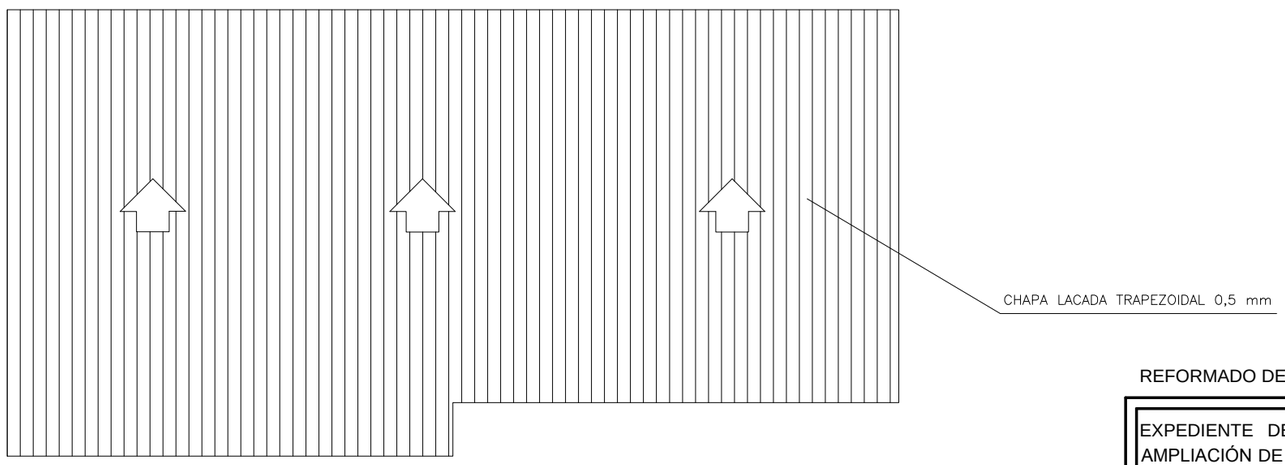
PAG 0389/0426
23/003500 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



ESTRUCTURA DE CUBIERTA

CUBIERTA



REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 27.2

DESIGNACION:
ALJIBES DE AGUA POTABLE
CUBIERTA Y ESTRUCTURA DE CUBIERTA

DELINEACION: danip

septiembre 2024

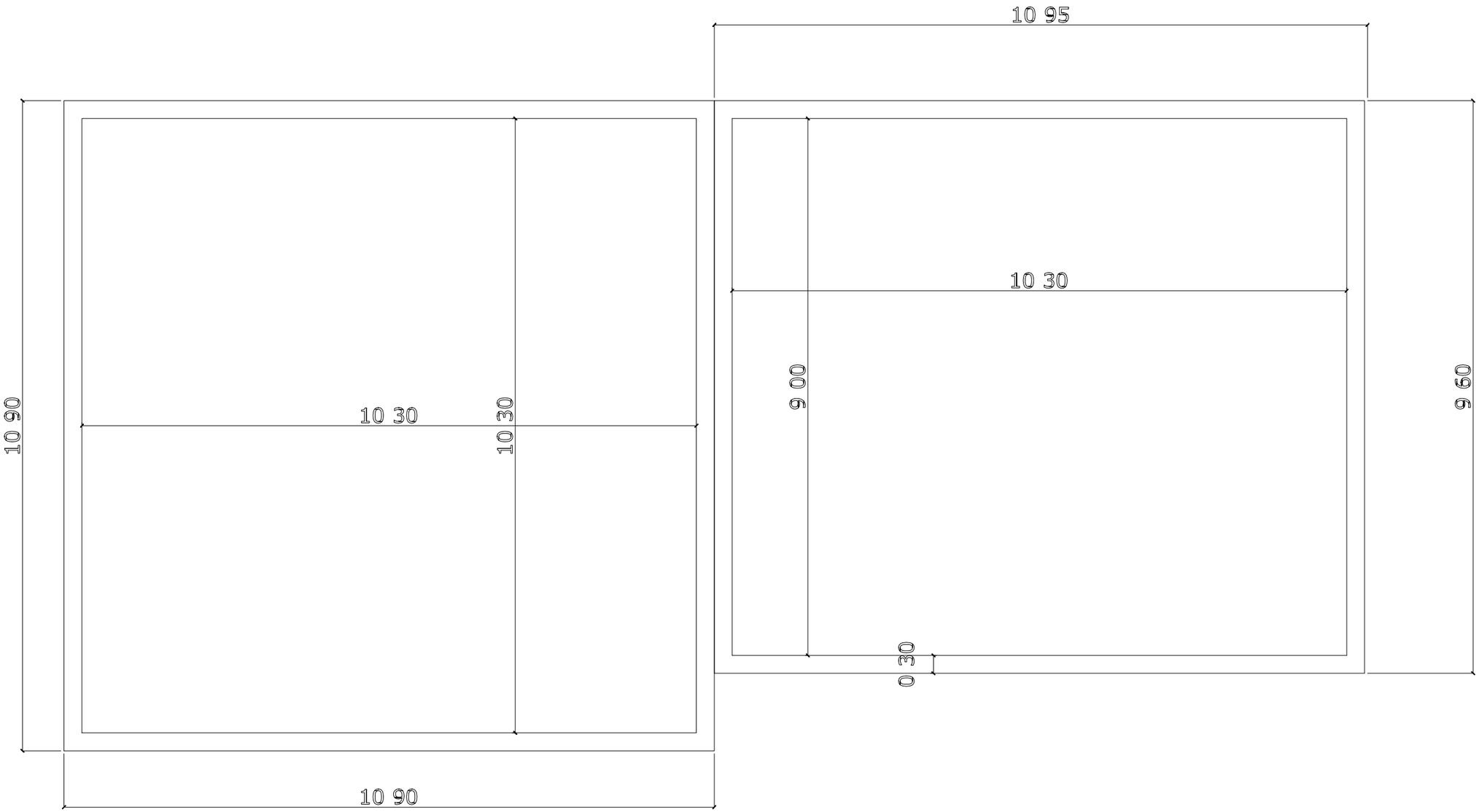
Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
N[redacted]

ESCALA: 1:150

PAG 0390/0426
23/00355/0 - T002
22 NOVIEMBRE 2024
VISADO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 27 3

DESIGNACION: ALJIBES DE AGUA POTABLE DISTRIBUCIÓN INTERIOR Y COTAS

DELINEACION: danip

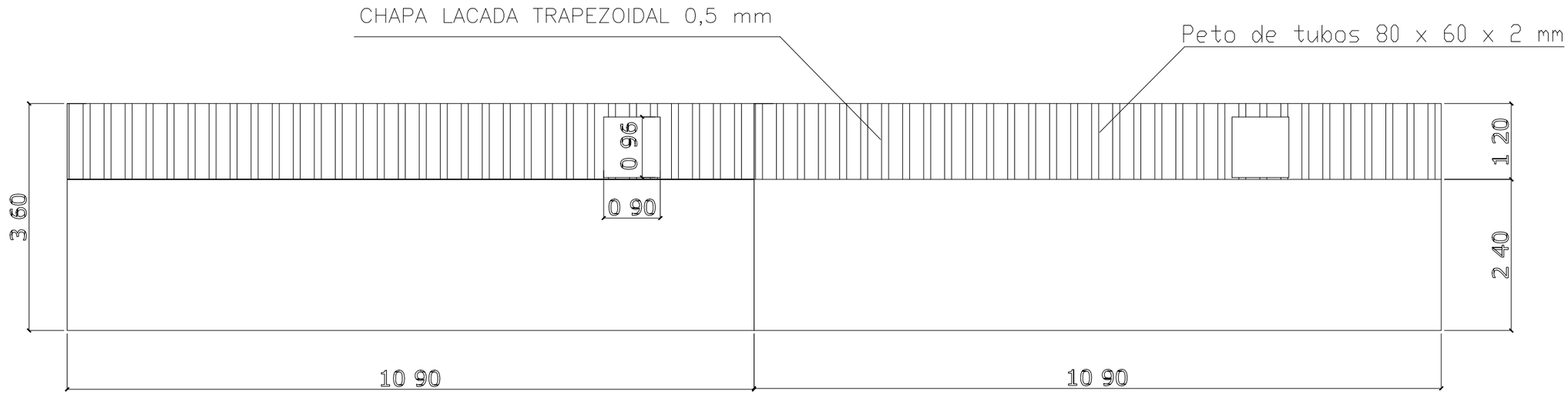
septiembre 2024

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

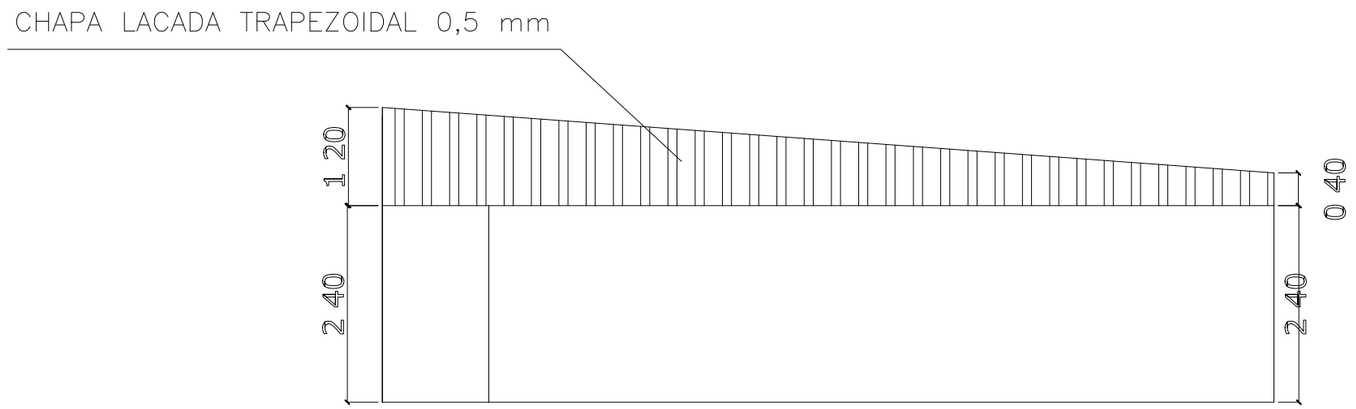
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE [redacted]
NIF [redacted]

ESCALA: 1:75

PAG 0391/0426
23/00355/0 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL IZQUIERDA

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 27.4

DESIGNACION: ALJIBES DE AGUA POTABLE
FACHADA Y ALZADOS

DELINEACION: danip

septiembre 2024

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

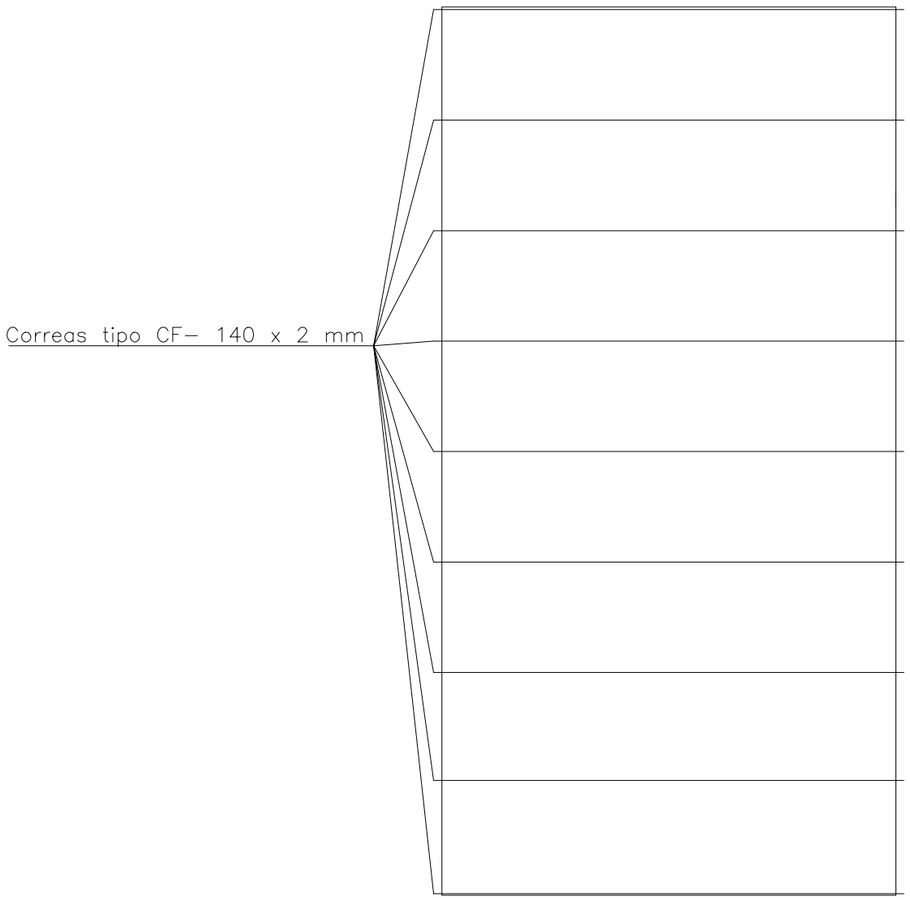
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE [redacted]
NI [redacted]

ESCALA: 1:75

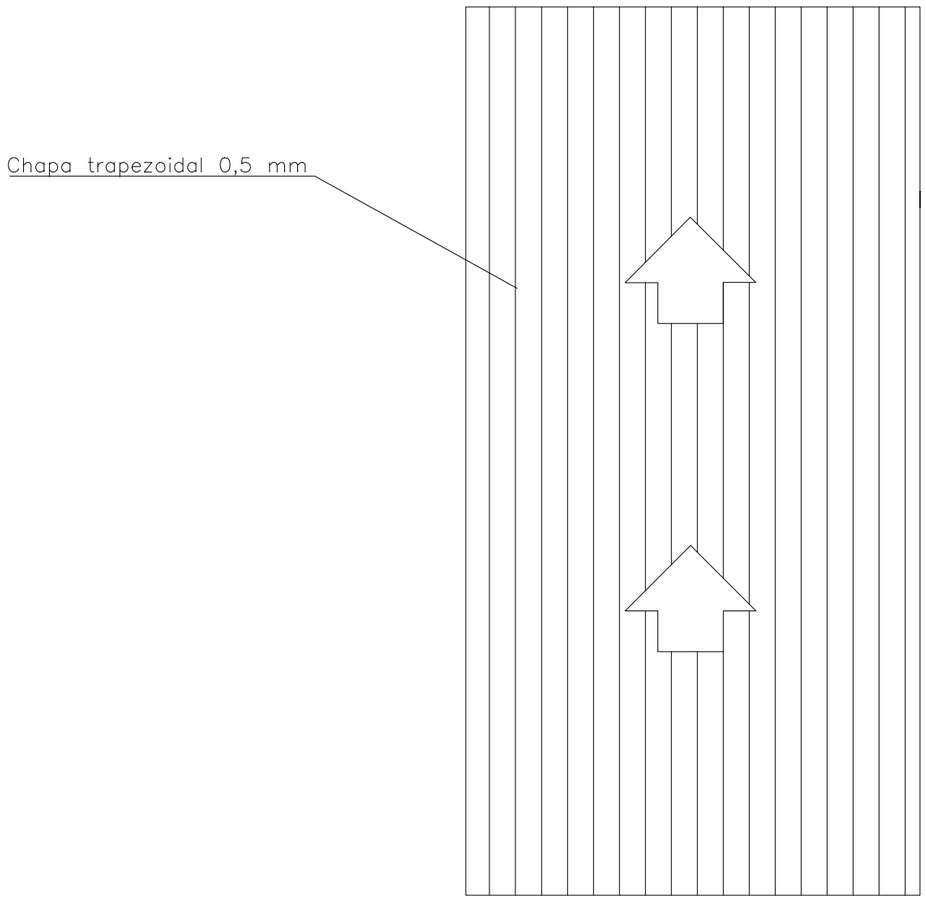
PAG 0392/0426
23/003550 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

ESTRUCTURA DE CUBIERTA



CUBIERTA



REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 2.1

DESIGNACION:
ALMACÉN DE APEROS
CUBIERTA Y ESTRUCTURA DE CUBIERTA

DELINEACION: danip

septiembre 2024

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

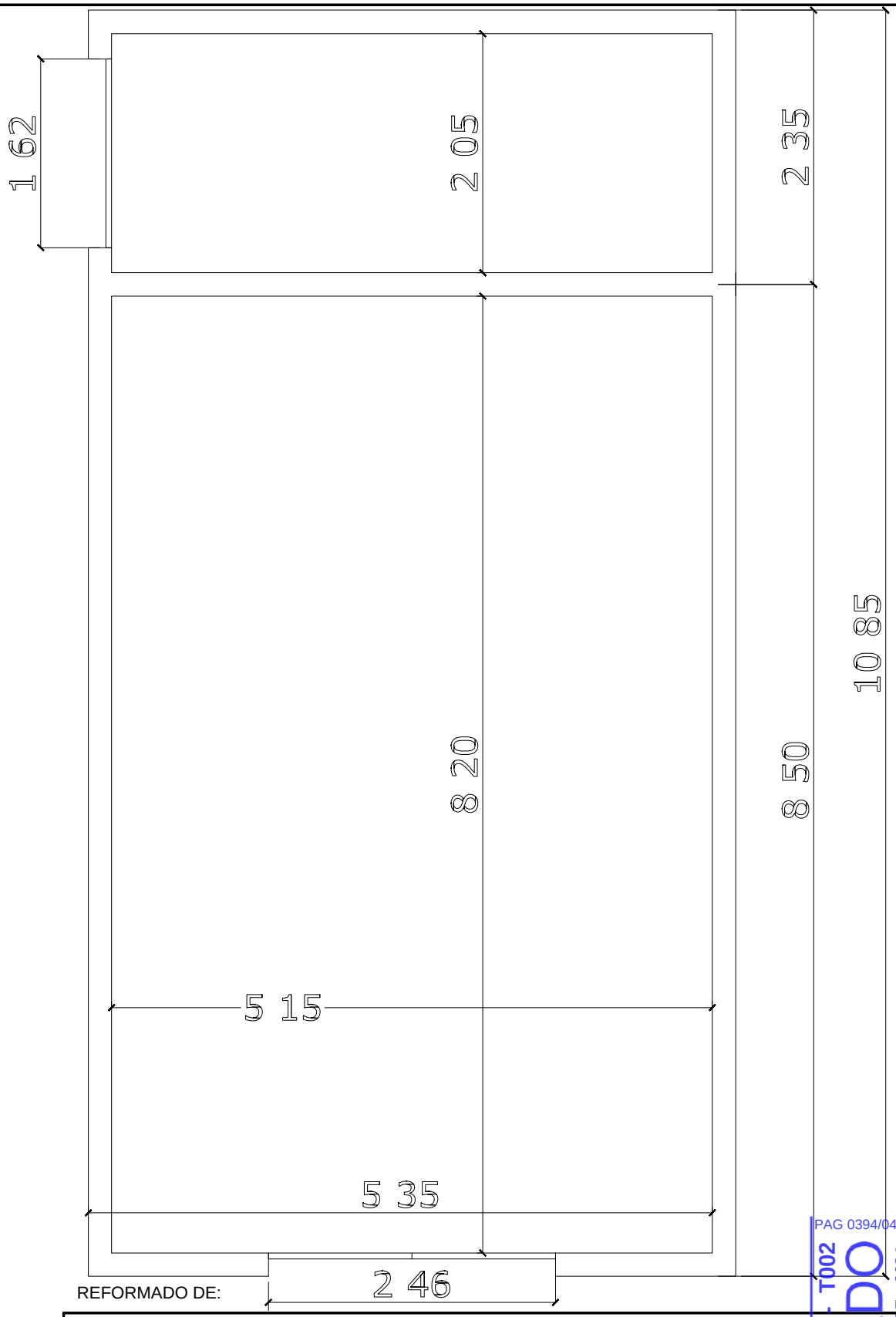
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE [redacted]
NIF [redacted]

ESCALA: 1:75

PAG 0393/0426
23/00355/24 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 28 22

DESIGNACION:

ALMACÉN DE APEROS
DISTRIBUCIÓN Y COTAS

DELINEACION: danip

septiembre 2024

Arquitectos:

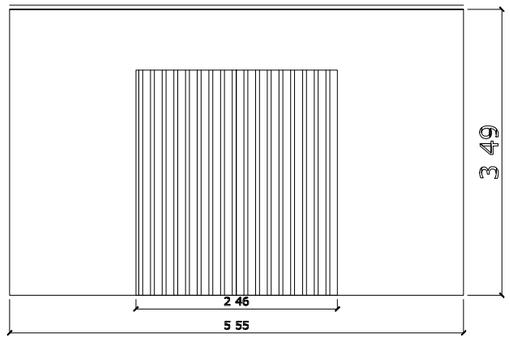
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:

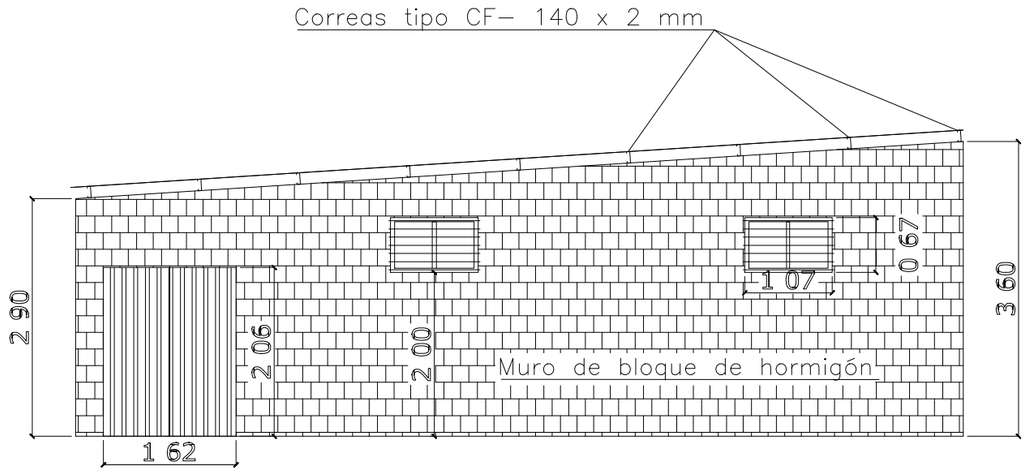
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE [redacted]
NIF [redacted]

ESCALA: 1:50

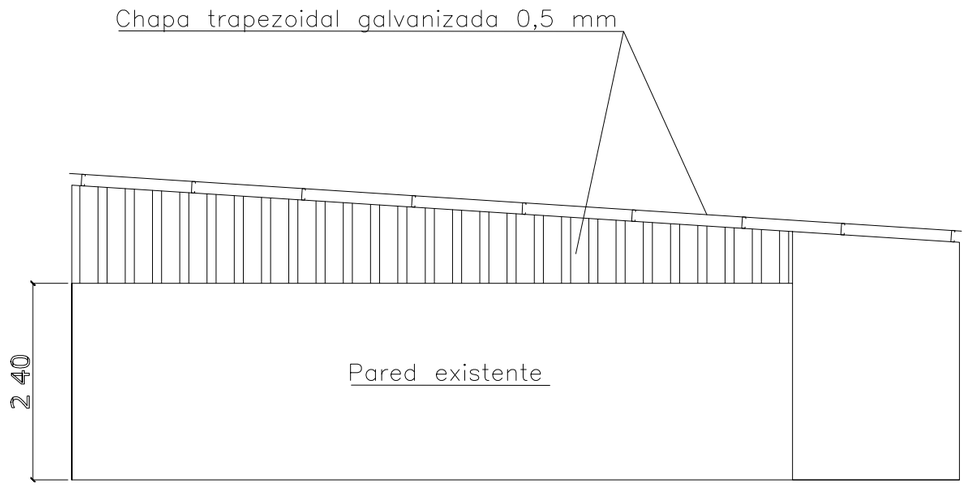
PAG 0394/0426
VISADO
23/003520 - T002
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electrónicamente



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA LATERAL DERECHA

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 28.3

DESIGNACION: ALMACÉN DE APEROS
FACHADA Y ALZADOS

DELINEACION: danip

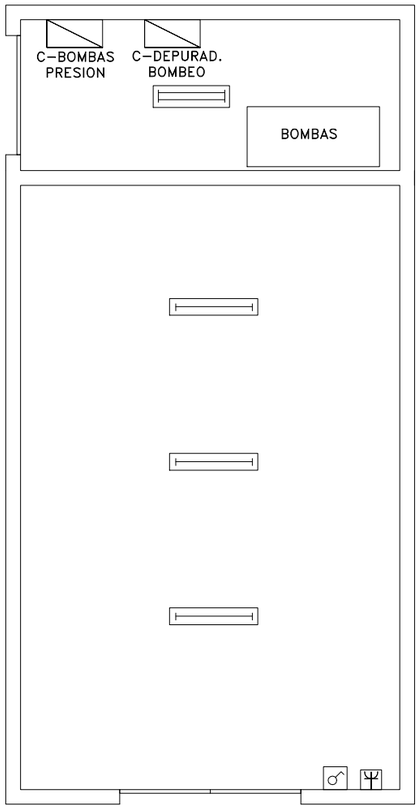
septiembre 2024

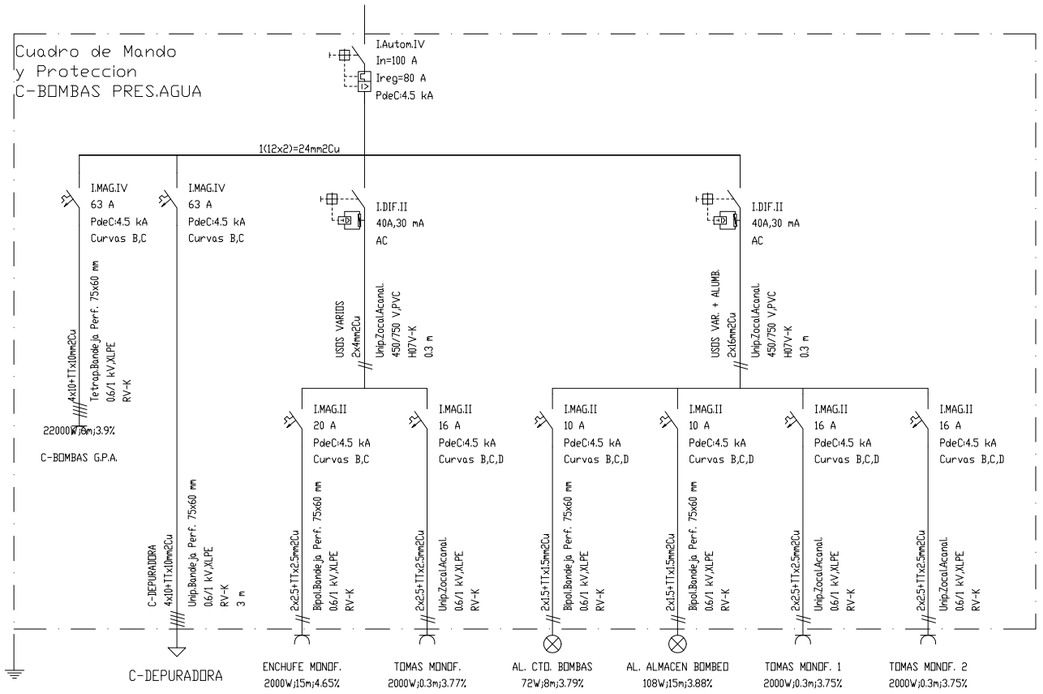
Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

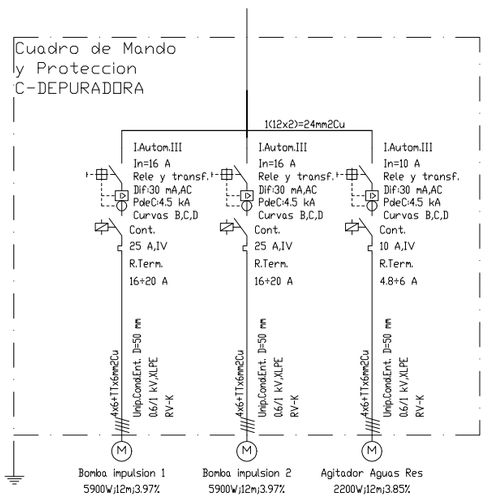
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF: [redacted]

ESCALA: 1:75

PAG 0395/0426
23/00350 - T002
22 NOVIEMBRE 2024
VISADO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente







C.G.D. – Cuadro General de Distribución.

– Toma SHUCKO 16A II+T. con tapa. Modelo Estanco IP54.

– Luminaria para lampara de Bajo Consumo de 15W.

A.E. – Alumbrado de Emergencia y Señaliz Nova N8S Empotrado, Marca Daisalux, 28,4 m2, 142 Lum.8 W. Modelo Estanco IP54.

– Luminaria para colgar de 2 T.F. 36 W. Equipados con A.F.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 28.4

DESIGNACION: ALMACÉN DE APEROS
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y UNIFILAR

DELINEACION: danip

septiembre 2024

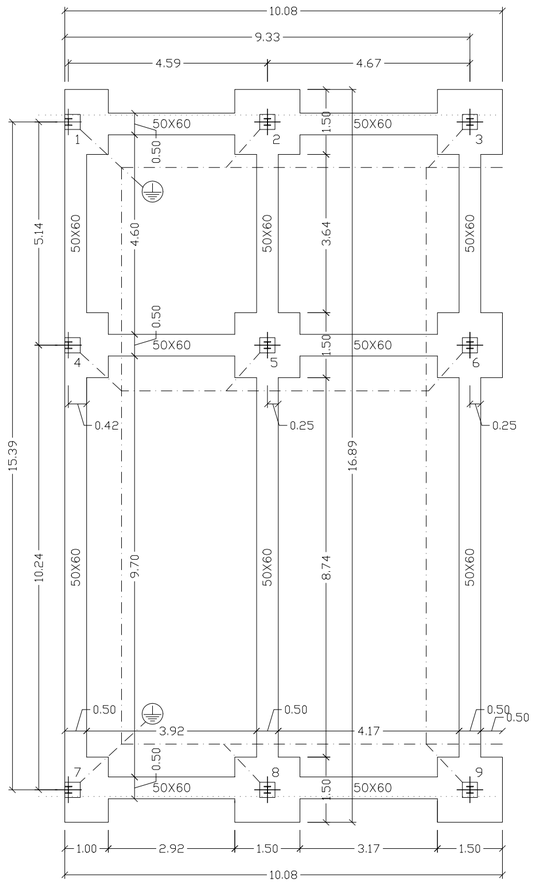
ESCALA: 1:125

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

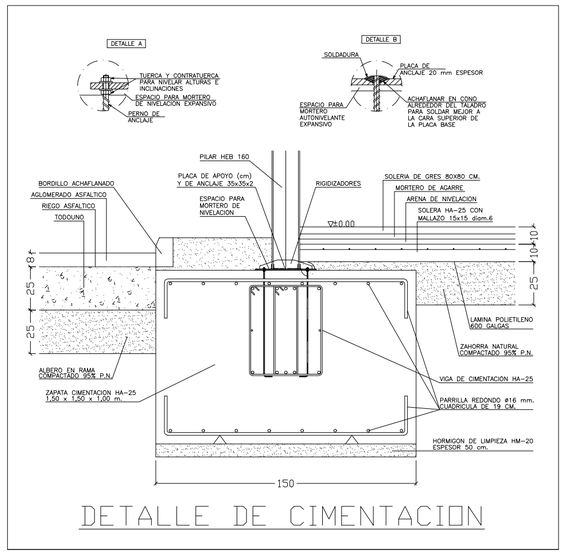
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]

PAG 0396/0426
23/00350 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leidos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusion de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

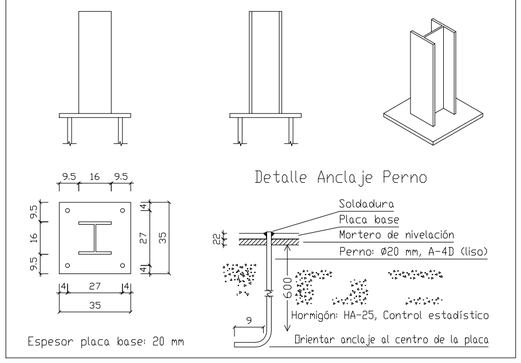


CIMENTACION



DETALLE DE CIMENTACION

Dimensiones Placa = 350x350x20 mm
Pernos = 4Ø20 mm 600 mm Longitud, A-4D (liso)



Espesor placa base: 20 mm

LEYENDA PUESTA A TIERRA

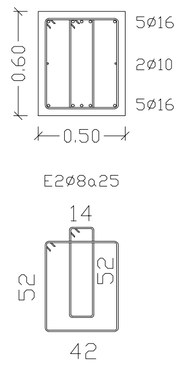
- CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DIAM. 35 MM.
- PICA DE ACERO COBRIZADO L = 2 M, DIAM. 14 MM.

LEYENDA SANEAMIENTO

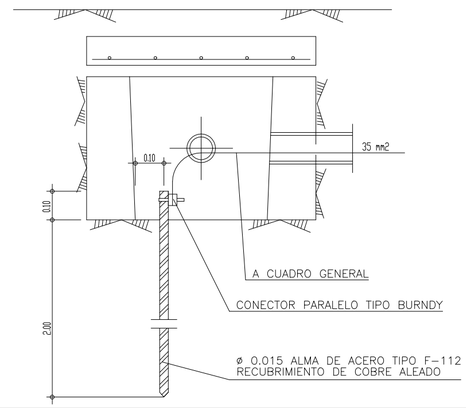
- COLECTOR ENTERRADO DE PVC DE 4 KG/CM2 DE PRESION
- ARQUETA A PIE DE BAJANTES DE 51 X 51 CM.
- ARQUETA DE PASO DE 51 X 51 CM.
- ARQUETA SIFONICA DE 90 X 90 CM.
- ARQUETA SUMIDERO DE 30 X 30 CM.

VIGAS DE CIMENTACION

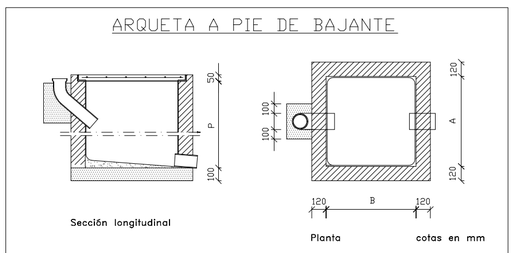
VIGA 50X60



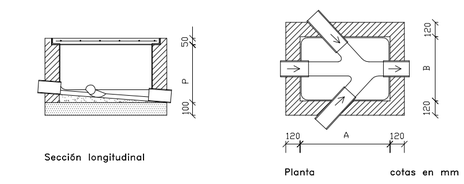
ARQUETA DE PUESTA A TIERRA



ARQUETA A PIE DE BAJANTE



ARQUETA DE PASO



- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- En todas las reproducciones o copias de cualquier documento del proyecto, la propiedad intelectual es de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 29.1

DESIGNACION:
ALMACÉN, ÁREA DE DESCANSO Y PASILLO CIMENTACIÓN

DELINEACION: danip

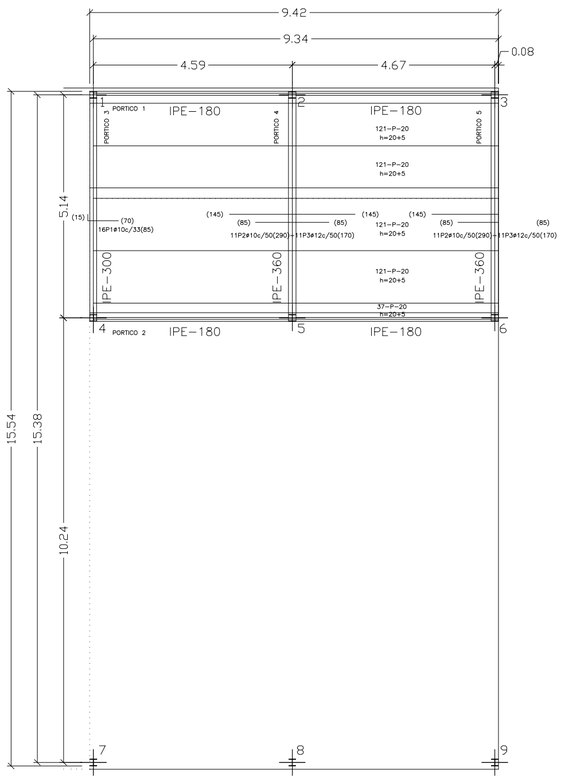
septiembre 2024

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF: [redacted]

ESCALA: 1:100

PAG 0397/0426
VISADO 23/00352/20 - T002
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE SEVILLA
Este documento puede ser verificado electrónicamente

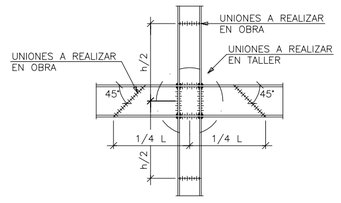


FORJADO

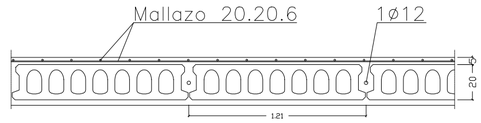
CARACTERISTICAS DE FORJADO HORMIGON CON PLACAS ALIGERADAS

P20+5/120 B 400 S r=25
Canto total forjado: 25 cm.
Espesor capa compresión: 5 cm.
Ancho de placa: 121 cm.
Entrega mínima: 8 cm.
Hormigón de la placa: HA-45, Control Estadístico.
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Control Estadístico.
Acero de negativos: B 400 S, Control Normal.
Peso propio: 0.433231 Tn/m2.
Nota 1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.
Nota 2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

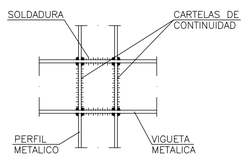
UNIONES CLASICAS PORTICOS SEMIRIGIDOS METALICOS

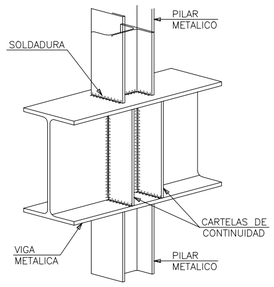


SECCION PLACAS PREFABRICADAS DE FORJADO P-20+5

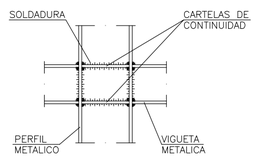


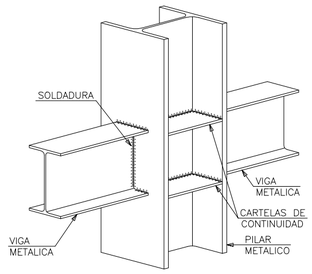
SOPORTES DE MENOR O IGUAL SECCION QUE LA VIGA



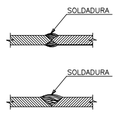


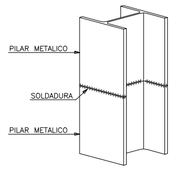
SOPORTE DE MAYOR SECCION QUE LAS VIGAS



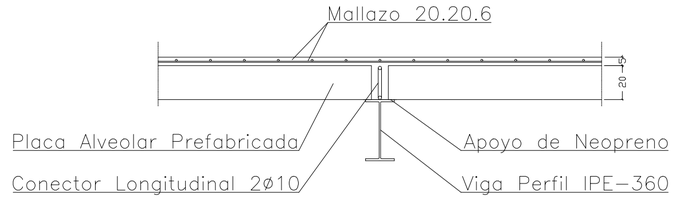


EMPALME A TOPE DE PILARES METALICOS





SECCION APOYO PLACAS EN JACENA CENTRAL



- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción total o parcial de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO:
29 22

DESIGNACION:
ALMACÉN, ÁREA DE DESCANSO Y PASILLO
FORJADO

DELINEACION:
danip

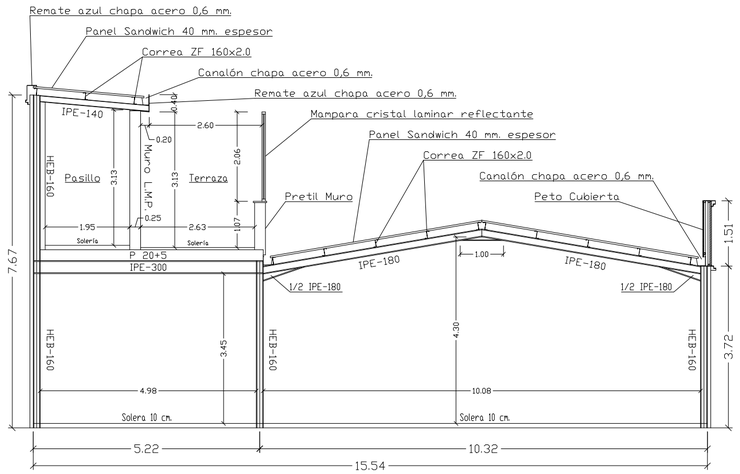
septiembre 2024

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

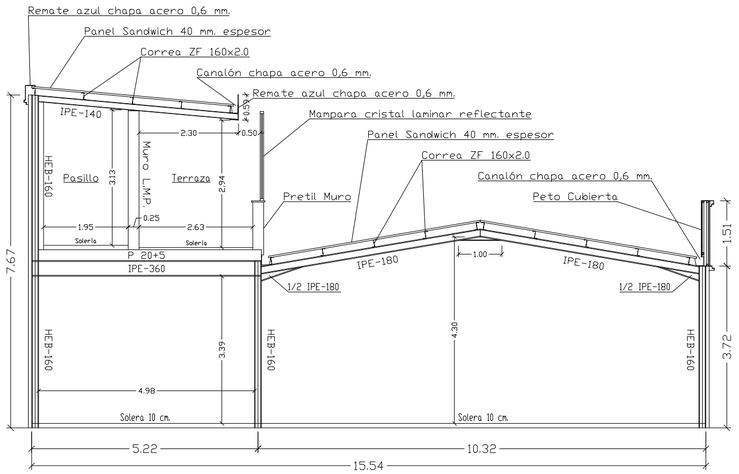
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF: [redacted]

ESCALA:
1:100

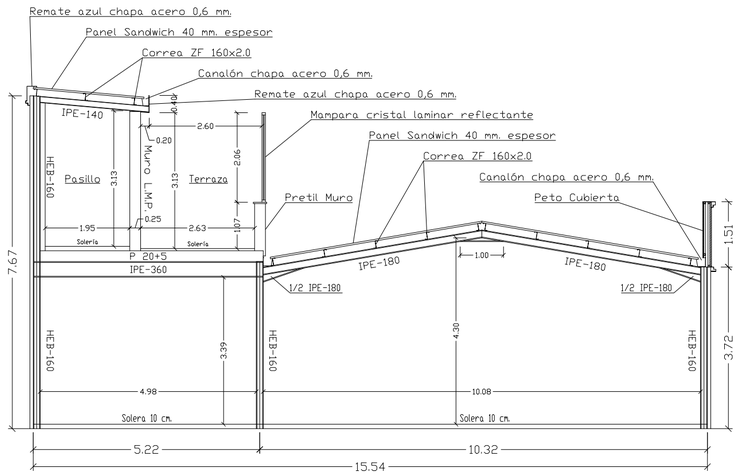
PAG 0398/0426
VISADO
23/003329 - T002
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE SEVILLA
Este documento ha sido firmado electrónicamente



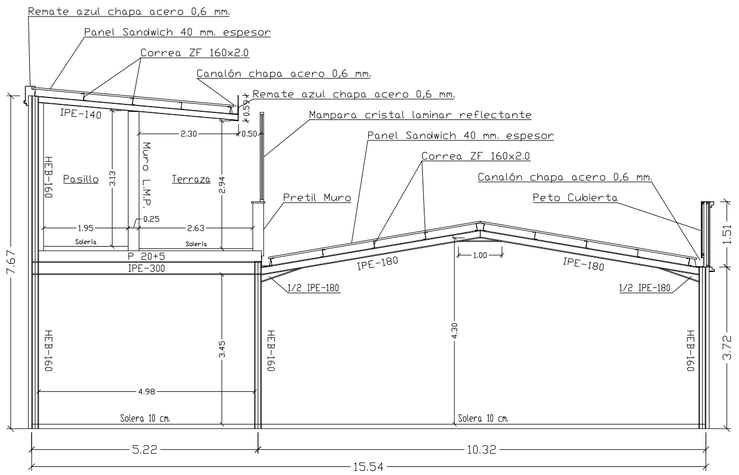
PORTICO A



PORTICO C



PORTICO B



PORTICO D

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Para cualquier duda o discrepancia, consultar con cualquier documento del proyecto será la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO:
29

DESIGNACION:
ALMACÉN, ÁREA DE DESCANSO Y PASILLO
PÓRTICOS

DELINEACION:
danip

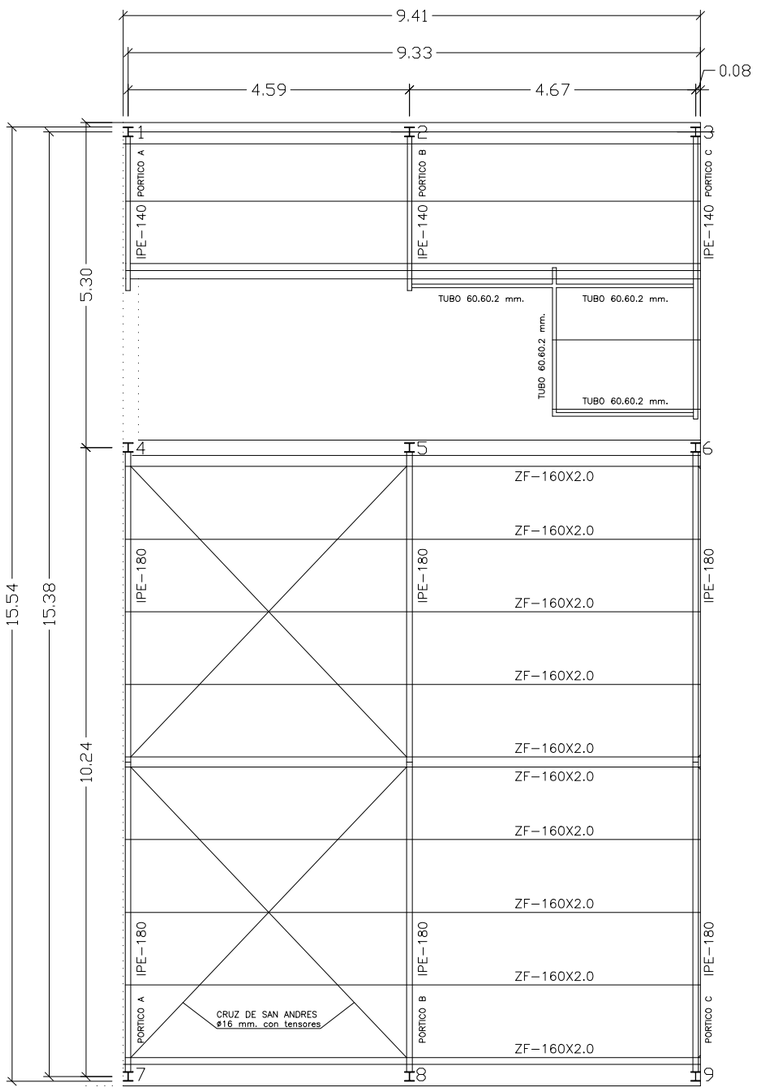
septiembre 2024

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

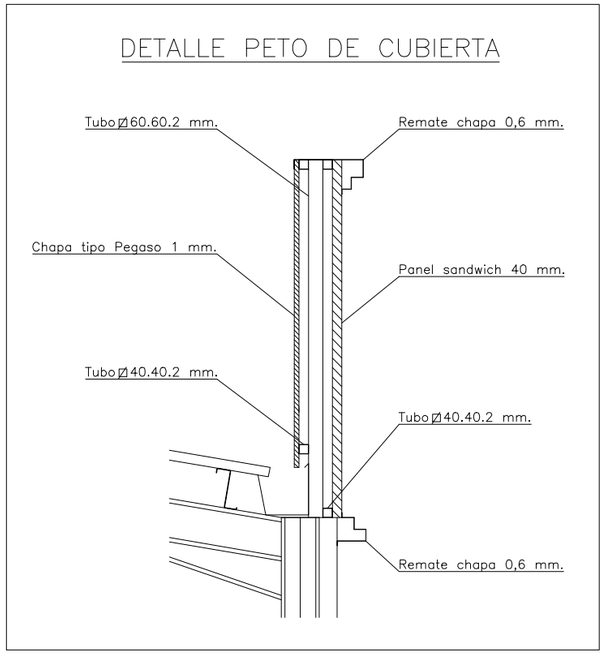
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE:
NI[redacted]

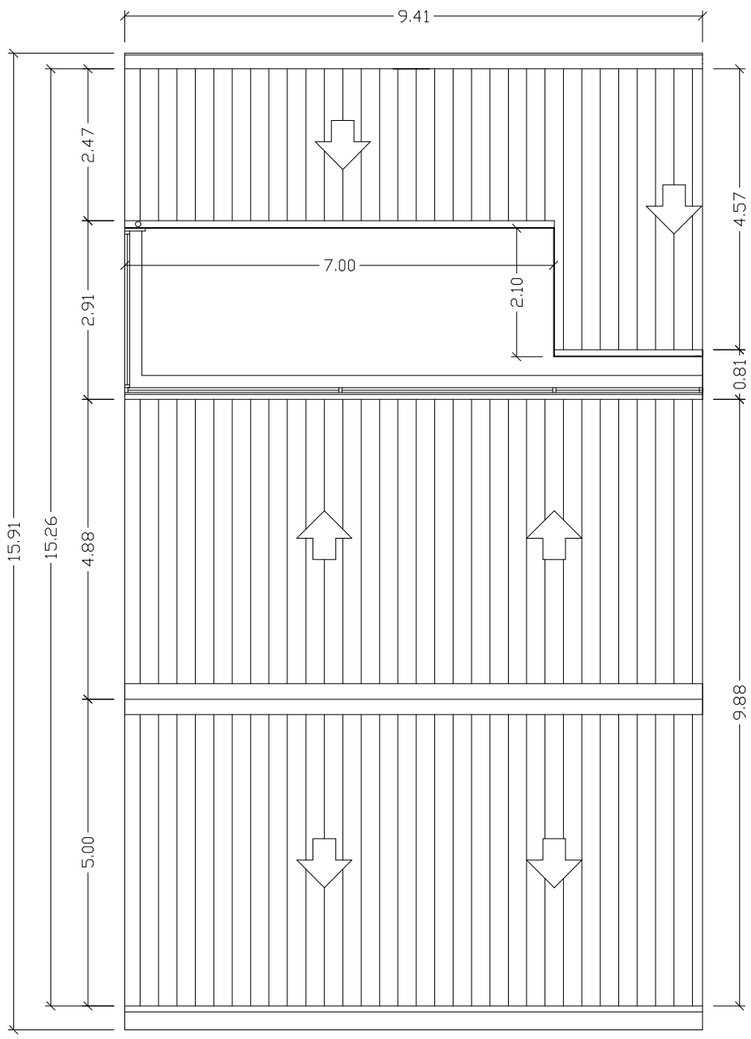
ESCALA:
1.100

PAG 0399/0426
23/00352/PD - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE SEVILLA
Este documento puede ser autenticado electrónicamente



ESTRUCTURA DE CUBIERTA





CUBIERTA

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 29.4

DESIGNACION:
ALMACÉN, ÁREA DE DESCANSO Y PASILLO
CUBIERTA

DELINEACION: danip

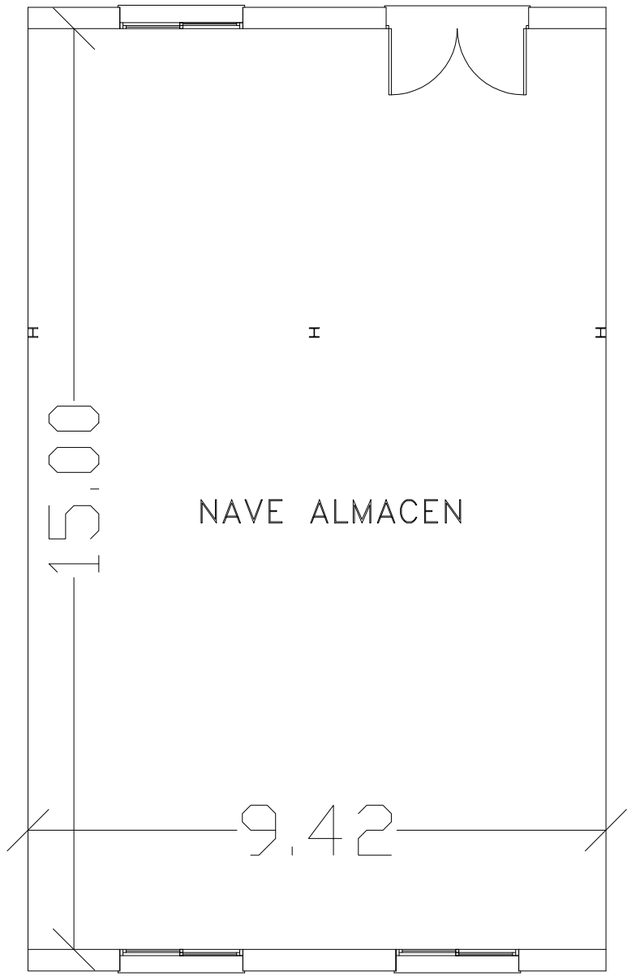
septiembre 2024

ESCALA: 1:100

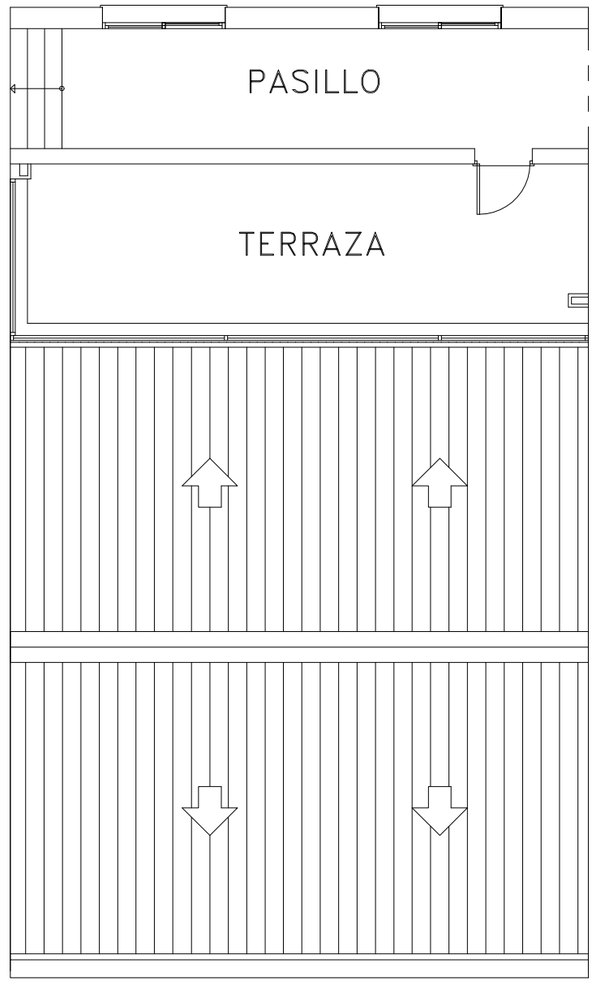
Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF: [redacted]

PAG 0400/0426
23/0035/0 - T002
22 NOVIEMBRE 2024
VISADO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 29.5

DESIGNACION:
ALMACÉN, ÁREA DE DESCANSO Y PASILLO
DISTRIBUCIÓN PLANTA

DELINEACION: danip

septiembre 2024

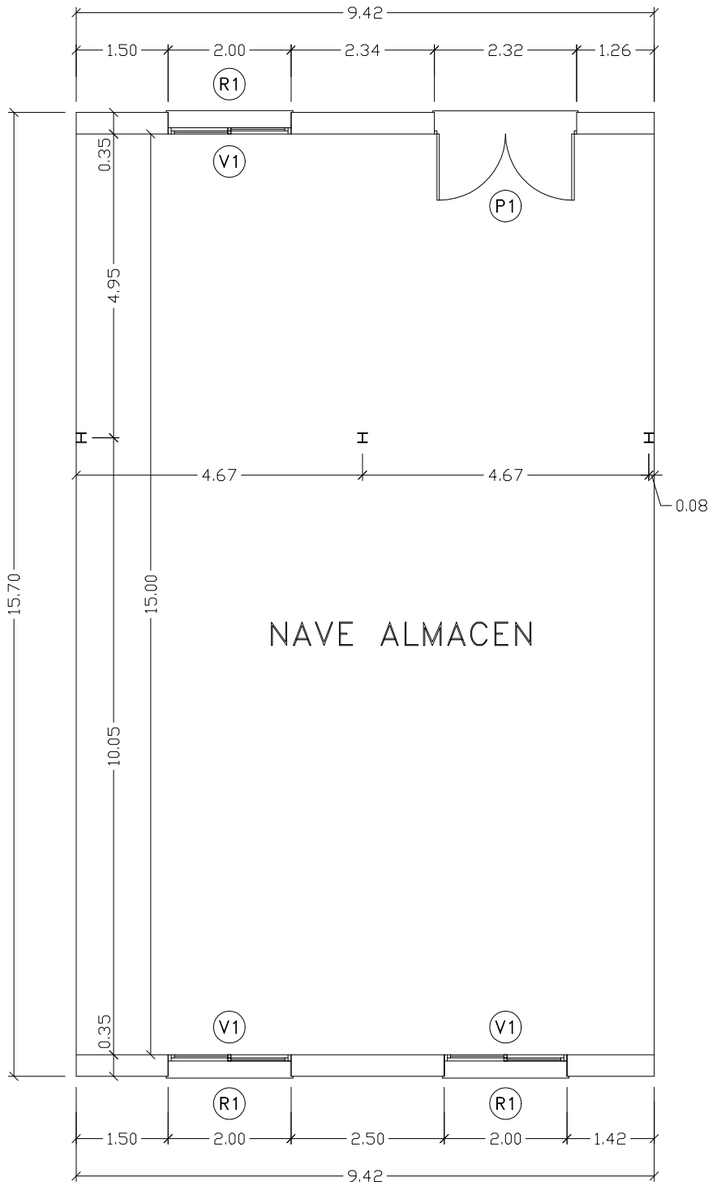
Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF: [redacted]

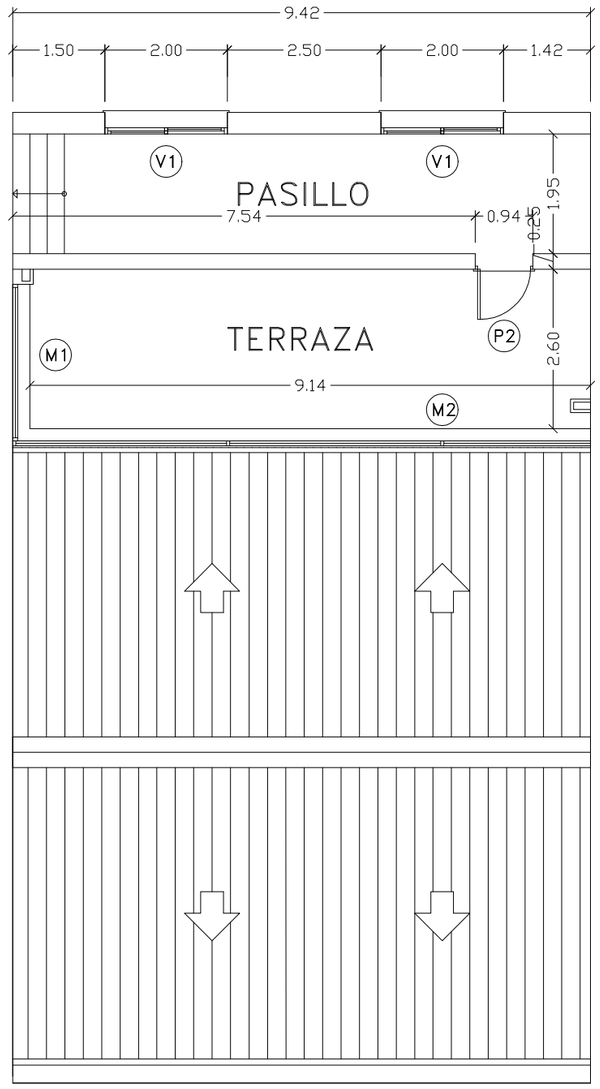
ESCALA: 1:100

PAG 0401/0426
23/003500 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO:
29.6

DESIGNACION:
ALMACÉN, ÁREA DE DESCANSO Y PASILLO
PLANTAS ACOTADAS

DELINEACION:
danip

septiembre 2024

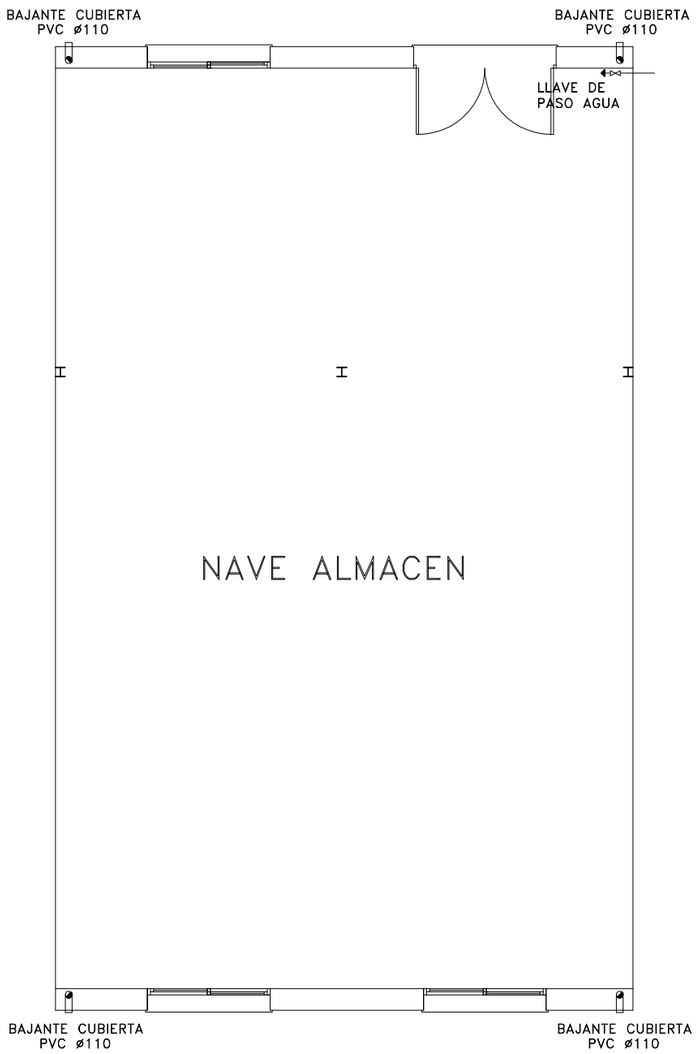
ESCALA:
1:100

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

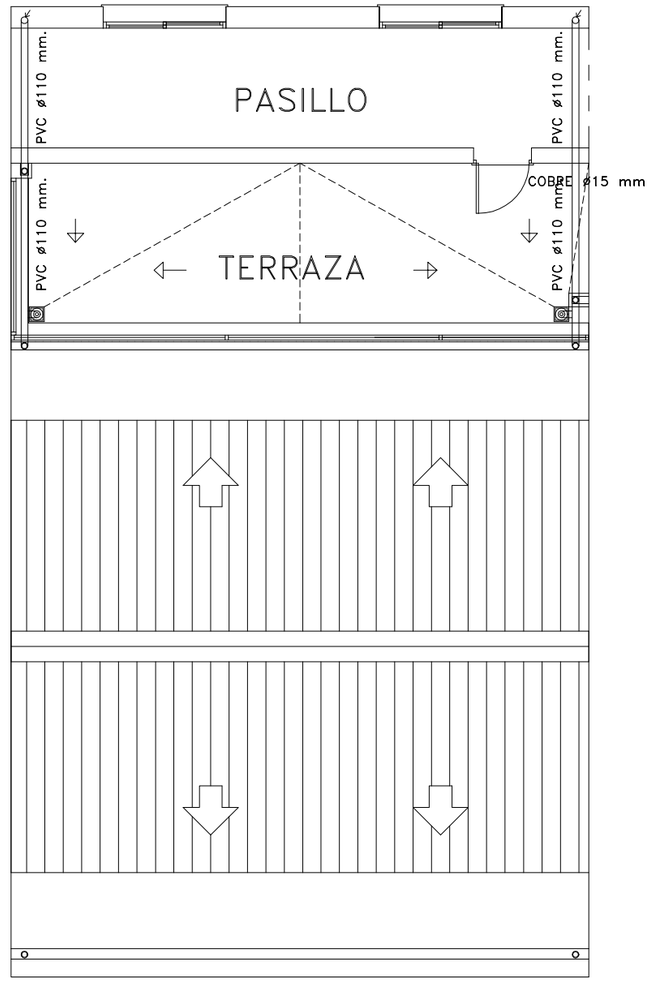
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF: [redacted]

PAG 0402/0426
23/00355 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 29.7

DESIGNACION:
ALMACÉN, ÁREA DE DESCANSO Y PASILLO
FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

DELINEACION: danip

septiembre 2024

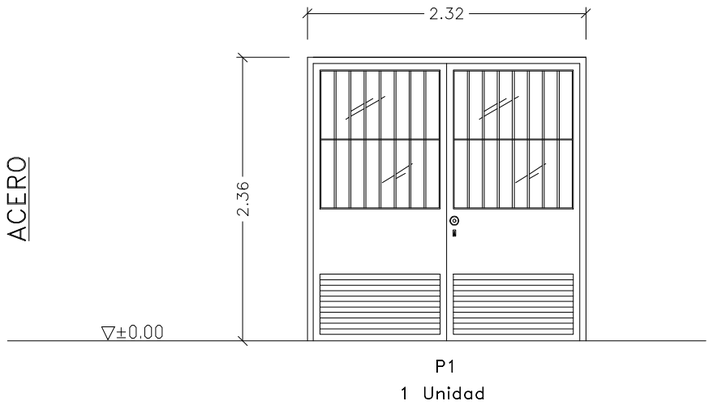
ESCALA: 1:100

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN
MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

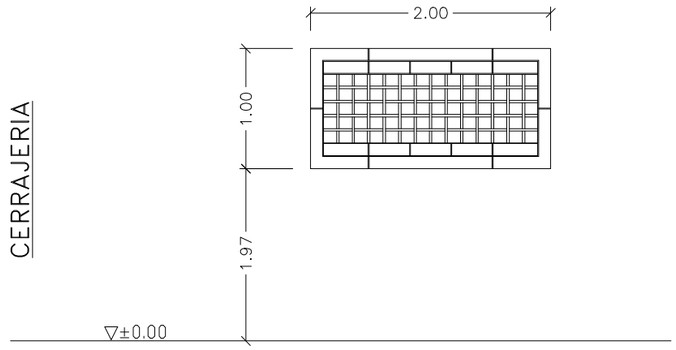
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE [redacted]
NI [redacted]

PAG 0403/0426
23/00350 - T002
22 NOVIEMBRE 2024
VISADO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

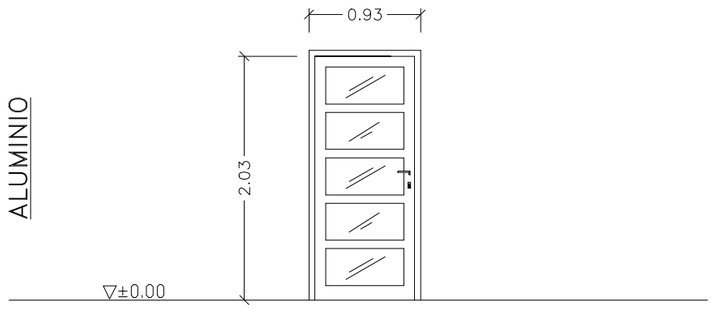
- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



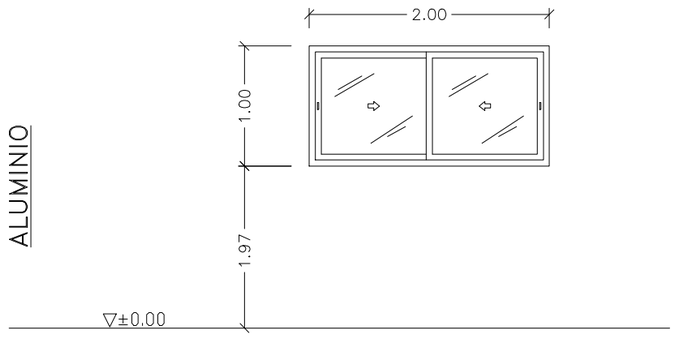
P1
1 Unidad



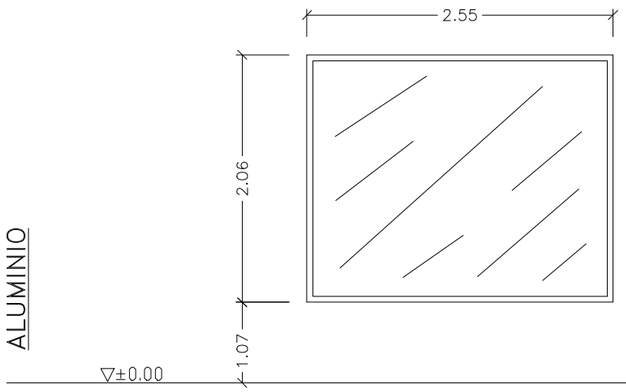
R1
5 Unidades



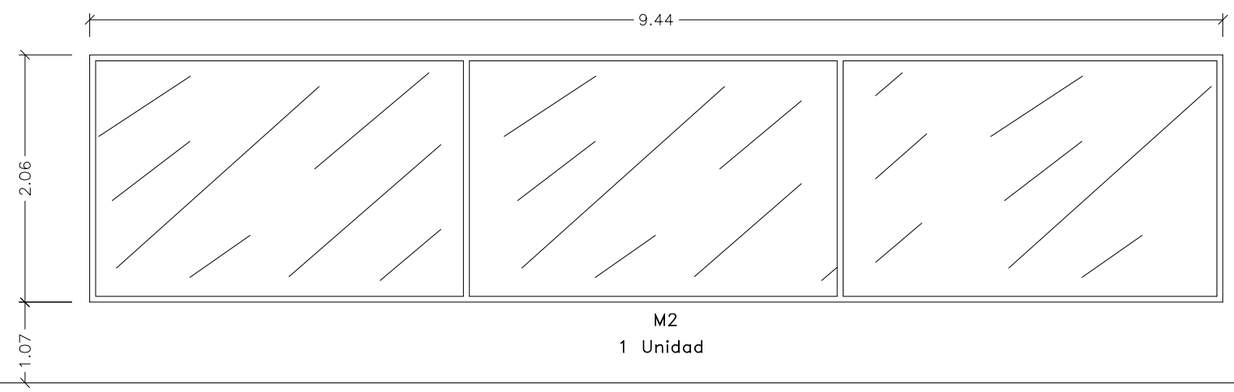
P2
1 Unidad



V1
8 Unidades



M1
1 Unidad



M2
1 Unidad

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 29.8

DESIGNACION:
ALMACÉN, ÁREA DE DESCANSO Y PASILLO
CARPINTERÍA

DELINEACION: danip

septiembre 2024

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN
MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

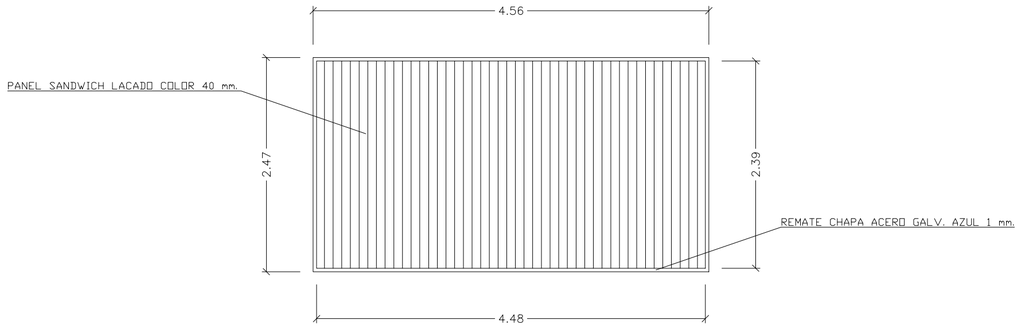
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NI[redacted]

ESCALA: 1:50

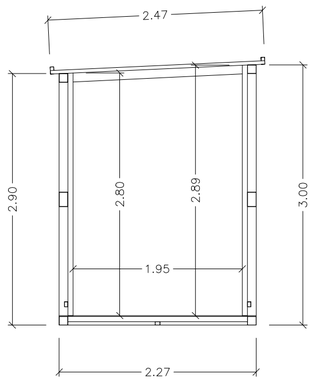
PAG 0404/0426
23/00350 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

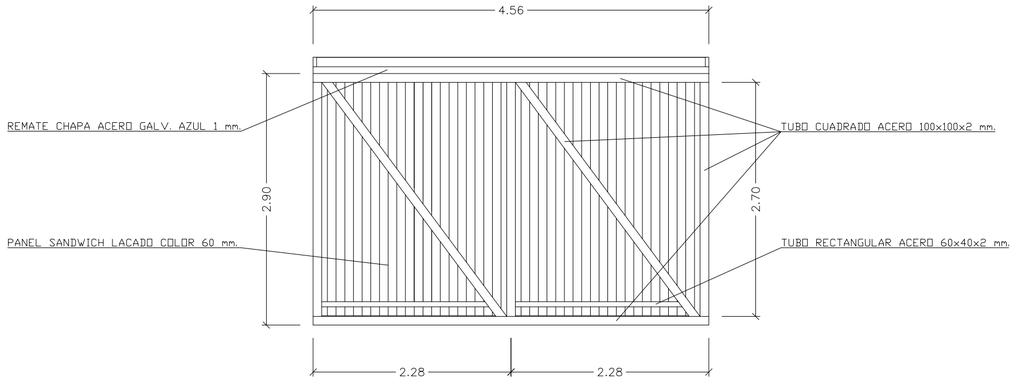
ESTRUCTURA PASO ELEVADO



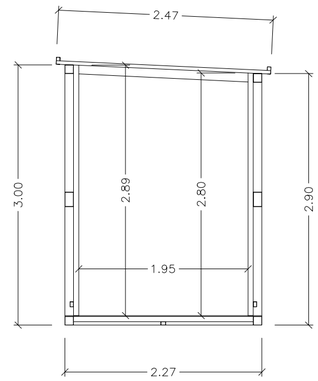
PLANTA SUPERIOR



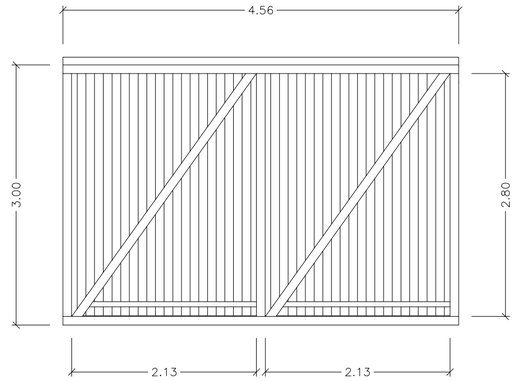
PERFIL DERECHO



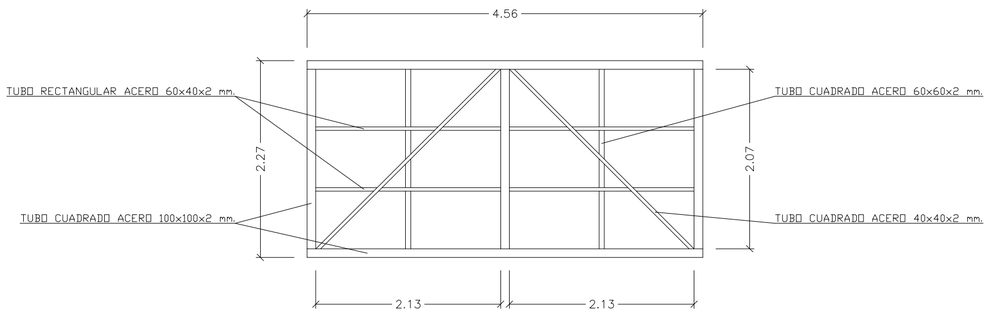
ALZADO



PERFIL IZQUIERDO



ALZADO POSTERIOR



PLANTA INFERIOR

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO Nº: 29

DESIGNACION:
ALMACÉN, ÁREA DE DESCANSO Y PASILLO
PASO ELEVADO

DELINEACION: danip

septiembre 2024

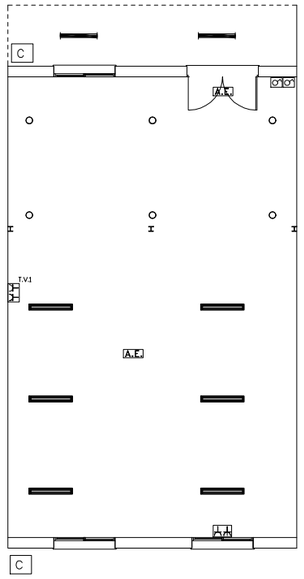
ESCALA: 1:50

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN
MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

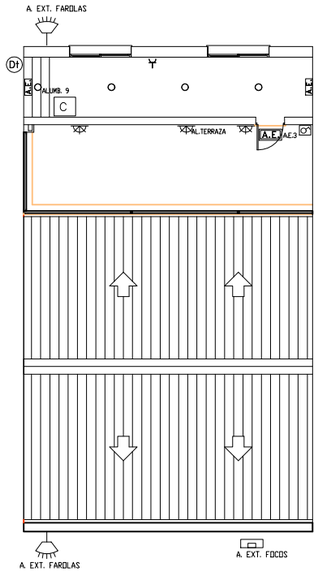
Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]

PAG 0405/0426
23/00332 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS DE SEVILLA
Este documento puede ser electrónicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No debe tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Ante la aparición de defectos en la ejecución de partes del proyecto de difícil corrección, la dirección facultativa dictará las medidas correctoras de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

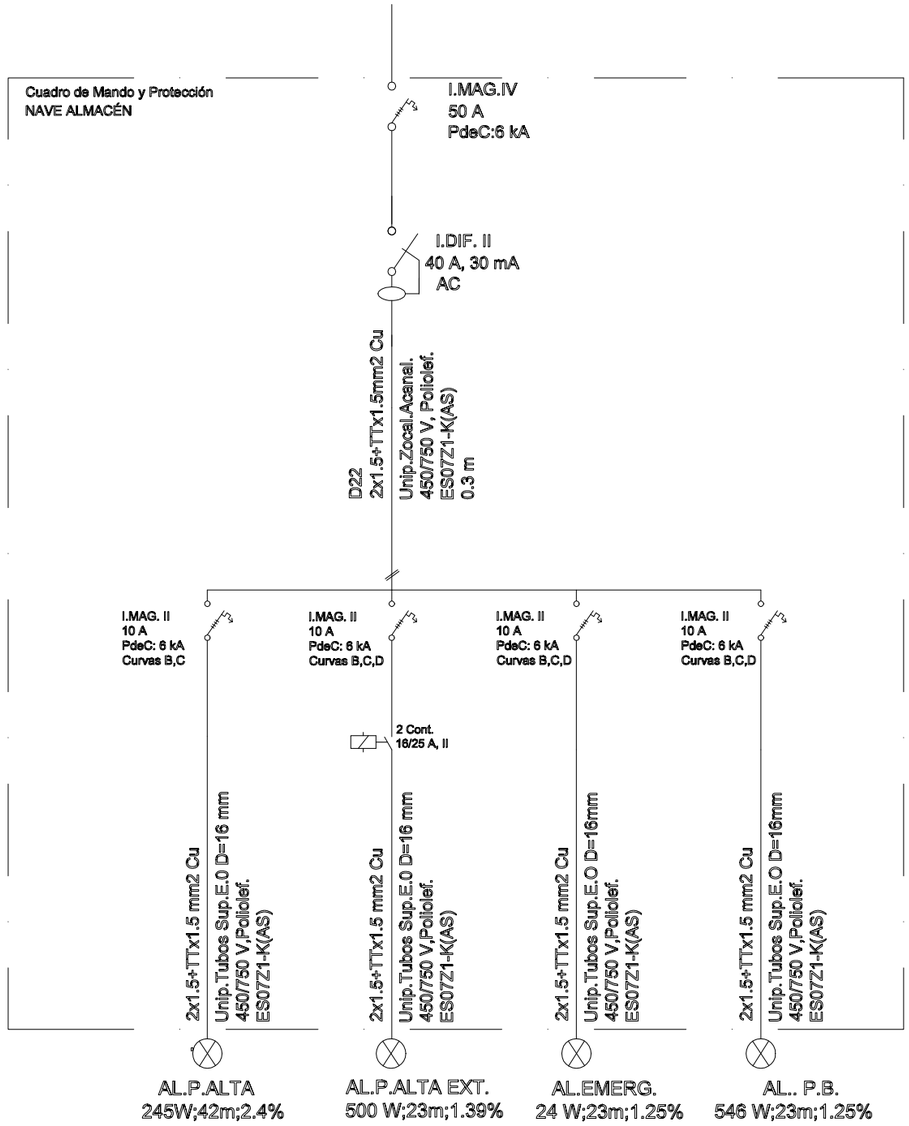


PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

SIMBOLOGIA ELECTRICIDAD			
	INTERRUPTOR SIMPLE		LUMINARIA INTERIOR EMP. DOWNLIGHT LED 9 W
	INTERRUPTOR CONMUTADO		LUMINARIA INTERIOR EMP. DOWNLIGHT LED 9 W. ESTANCA IP 54
	TOMA DE CORRIENTE 16 A. CON TOMA TIERRA		APLIQUE MURAL 60 W. ESTANCA IP 54
	TOMA DE CORRIENTE 20 A. CON TOMA TIERRA		PROYECTOR PARA LÁMPARA HALÓGENA DE 250/500W. ESTANCA IP54.
TEF	TOMA DE TELEFONO	A.E.	ALUMB. EMERG. Y SEÑALIZ. 300 LUM. 8W. ESTANCA IP54.
	PULSADOR ENCENDIDO ALUMBRADO TEMPORIZADO.	A.E.	ALUMB. EMERG. Y SEÑALIZ. TECHO 60/300 L. 8 W
SC	SECAMANOS ELECTRICO 2000 W		CUADRO GENERAL DISTRIBUCIÓN. ESTANCO IP-54 SEGÚN ZONAS
	EXTRACTOR AIRE DE PRESION DE S&P 35 W	P.T.	MÓDULO "PUESTO DE TRABAJO" CON 3 BASES SHUCKO 16A,II+T+4 BASE CORRIENTE ESTABILIZADA SHUCKO 16A,II+T. 4 TOMA DE ORDENADOR RJ45 Y 1 TOMA TELÉFONO RJ45,CATEGORIA 5.
	LUMINARIA CERRADA CON ALOJAMIENTO DE EQUIPO PARA L.V.M.C.C. DE 250W. GRADO DE PROTECCION IP65. SOBRE BRAZO MURAL DE 1.50 M.		ARQUETA CON PICA DE PUESTA A TIERRA.
	LUMINARIA DE SUPERFICIE CON DIFUSOR CERRADO PARA 2T.F. LED T8 DE 20W.		BASE DE ENCHUFE SHUCKO 16A II+T. SITUADA EN TECHO.
	LUMINARIA DE SUPERFICIE CON DIFUSOR CERRADO PARA 2T.F. 58W. EQUIPADAS CON A.F. ESTANCA IP54.		TOMA SHUCKO 16A II+T. CON TAPA. MODELO ESTANCO IP54.
	LUMINARIA INTERIOR EMP. DOWNLIGHT LED 19 W		BASE CETAC SEMIEMPOTRABLE DE 63 A III+T. CON CAJA ESTANCA
	LUMINARIA INTERIOR EMP. DOWNLIGHT LED 19 W.ESTANCA IP 54	Dt	DETECTOR DE PRESENCIA CON TEMPORIZADOR PARA ALUMBRADO, ALCANCE 0-20M, ANGULO 100-200º
	LUMINARIA INTERIOR EMP. DOWNLIGHT LED 14 W	DB	DISPLAY BÁSCULA. 230V-II/100W. CON 2 TOMAS RJ45, CATEGORÍA 5, CON CONEXIÓN A CADA BÁSCULA.
C	CÁMARA CIRCUITO VIGILANCIA. ALIMENTACIÓN SAI.	M	EQUIPO DE MEGAFONÍA
Pe	PORTERO ELECTRONICO. ALIMENTACIÓN SAI.	TAR	TARJETERO CONTROL ACCESOS. ALIMENTACIÓN SAI.
S.C.	SISTEMA VIDEOVIGILANCIA. ALIMENTACIÓN SAI.	C.E.	CERRADURA ELECTRÓNICA PULSADOR APERTURA CERRADURA ELECTRÓNICA



REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO:
29.10

DESIGNACION:
ALMACÉN, ÁREA DE DESCANSO Y PASILLO
INSTALACIÓN TÉCNICA Y UNIFILAR

DELINEACION:
danip

septiembre 2024

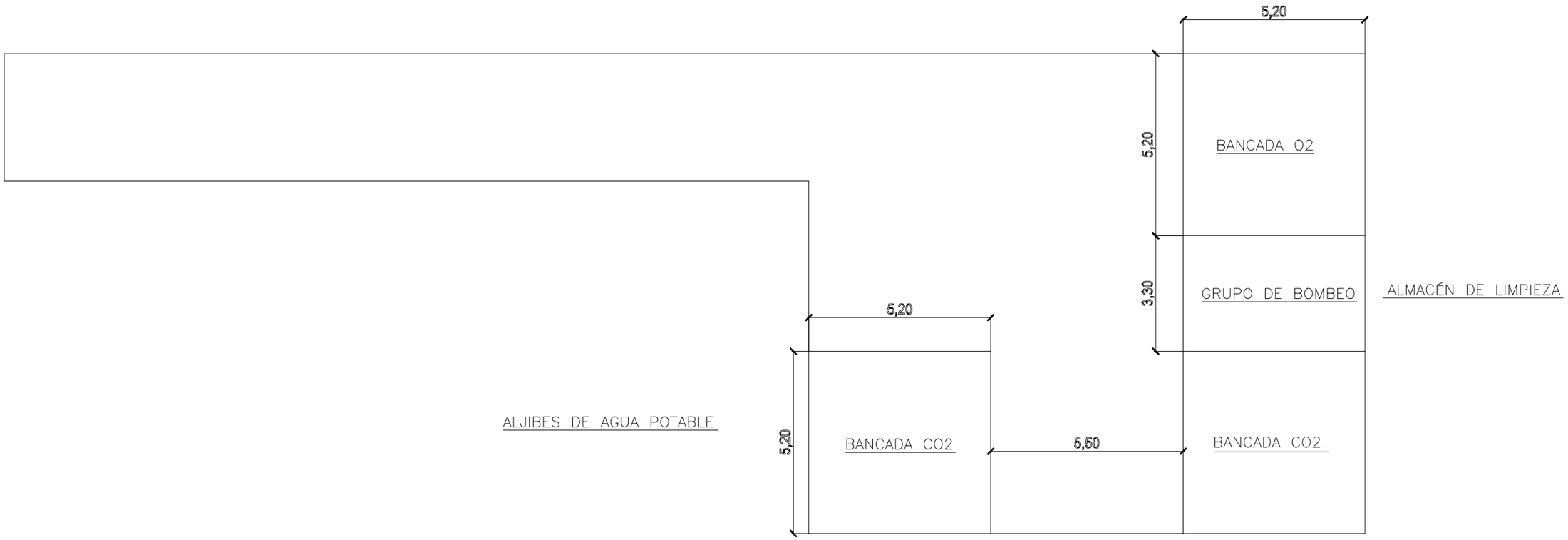
ESCALA:
1:200

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]
NIF: [redacted]

PAG 0406/0426
23/005550 - T002
22 NOVIEMBRE 2024
VISADO
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
(documento visado electronicamente)

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO:
3011

DESIGNACION:
BANCADAS PARA DEPÓSITOS DE CO2
DISTRIBUCIÓN Y COTAS

DELINEACION:
danip

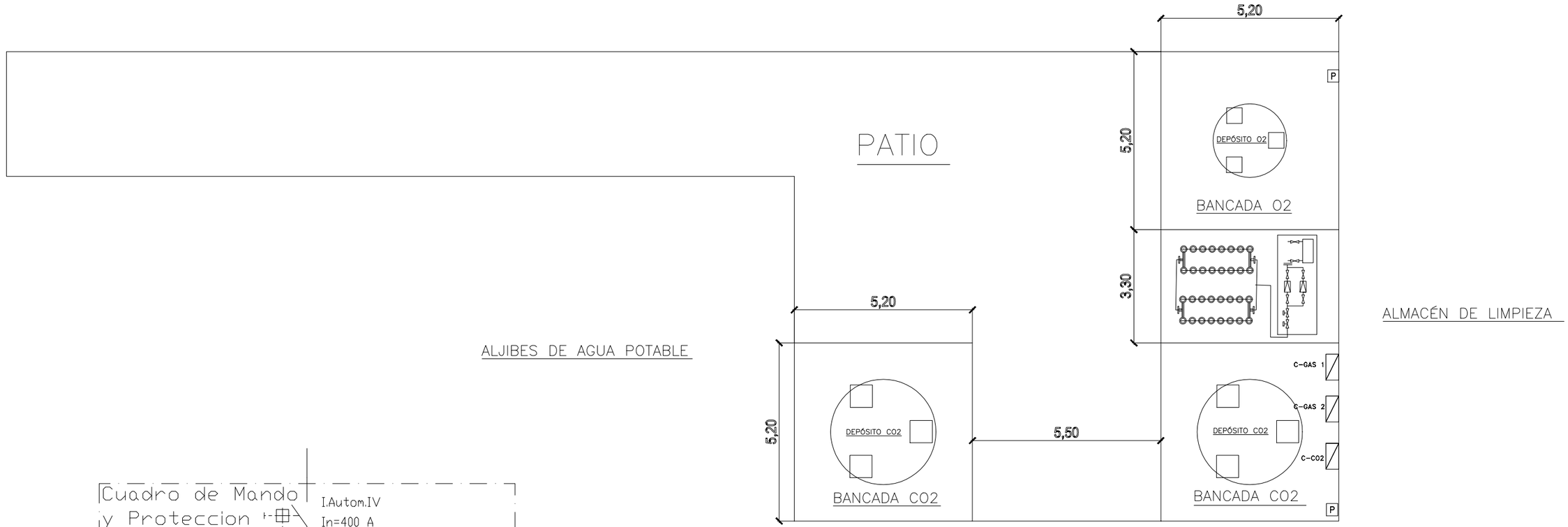
septiembre 2024

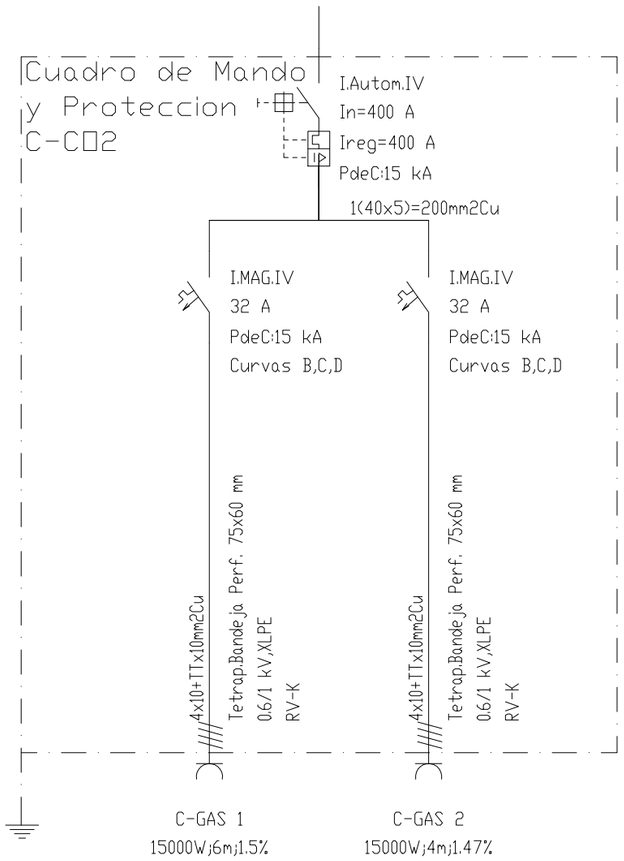
Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE:
NIF:

ESCALA:
1:125

PAG 0407/0426
23/00355/22 - T002
VISADO
NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente





C.G.D. – Cuadro General de Distribución.

– Toma SHUCKO 16A II+T. con tapa. Modelo Estanco IP54.

– Luminaria para lampara de Bajo Consumo de 15W.

A.E. – Alumbrado de Emergencia y Señaliz Nova N8S Empotrado, Marca Daisalux, 28,4 m2, 142 Lum.8 W. Modelo Estanco IP54.

– Luminaria para colgar de 2 T.F. 36 W. Equipados con A.F.

P – Proyector para lampara halogena de 400W. Grado de Proteccion IP65.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 30.2

DESIGNACION:
BANCADAS PARA DEPÓSITOS DE CO2
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y UNIFILAR

DELINEACION: danip

septiembre 2024

ESCALA: 1:125

Arquitectos:
ANTONIO GARCÍA CALDERÓN
MIGUEL A. RODRÍGUEZ RIVAS

Propietario:
PROCAVI, S.L.
CIF: B-30.200.729
REPRESENTANTE: [redacted]

PAG 0408/0426
23/00350 - T002
VISADO
22 NOVIEMBRE 2024
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA
Documento visado electronicamente

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No deben tomarse medidas sobre planos. Todas las dimensiones se deben comprobar en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

SALA AGUA CALIENTE SANITARIA

ALJIBE GRANDE
10x10x4=400 m3 máximo

ALJIBE PEQUEÑO
9x9x4=324 m3 máximo

PATIO

PLANTA 02

PLANTA C02

ALMACÉN LIMPIEZA

ALMACÉN MAQUINA

ÁREA FUM. MATANZA

ÁREA FUM. DESPIECE

SALA DESCANSO

SALA MÁQUINA Nº 5

AMPLIACIÓN SALA TRABAJO CONGELADO

SALA TRABAJO CONGELADO

CÁMARA PRODUCTOS ANTES DE CONGELAR

CUARTO DE VACIO

CÁMARA CONSERVACIÓN CONGELADOS

PATIO VENTILACIÓN

SALA DE MÁQUINAS Nº 3

CUADROS ELECTRICOS

MÁQUINA PRODUCCIÓN DE ESCAMAS DE HIELO

CAMARA CONGELADOS Nº2 (SEMITÚNEL DE CONGELACIÓN)

NUEVO TÚNEL CONGELACIÓN 1

NUEVO TÚNEL CONGELACIÓN 2

CÁMARA

OFICINA ENCARGADOS

TUNEL 1

CAMARA Nº1

EVAPORADORES

PASILLO

ZONA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

ZONA COLGADO DE PAVOS

VOLTEADOR

ATURDIDOR POR CO2

NAVE RECEPCIÓN

NAVE RELAJACIÓN

SACRIFICIO Y ESCALDADO

DESPLUMADO

ALMACÉN MATERIALES AUXILIARES

ALMACEN MAQUINARIA MANTENIMIENTO

ZONA CARGA DE CONTENEDORES VACÍOS

ZONA DESCARGA

CÁMARA DE CRIO

CÁMARA DE CRIO

CÁMARA PROCESADO (Palets)

RECUPERACION DE CARNES

RECEPCIÓN VIVOS

RECOGIDA SUBPRODUCTOS

NUEVA SALA DE MAQUINAS

SALA DE MAQUINAS Nº 4

OFICINA PRODUCCIÓN

CONTROL

HALL

PASO SANITARIO

PLANTA BAJA
E 1:300

GRUPO BOMBEO AGUAS RESIDUALES A EDAR

TAMIZ

BALSA

PATIO CHATARRA

PLANTA PRIMERA
E 1:500

BALSA HOMOGENIZACIÓN
800 m³

ALJIBES
480 m³

ALJIBES
480 m³

SISTEMA TRATAMIENTO 3ª

DEPURADORA

CAMINO

NAVE SUBPRODUCTOS

NUEVO CT

PLANTA GNL

PLANTA BAJA
E 1:500

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No podrán modificarse las características del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las bases informáticas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23.600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

PLANO: 31.1

DELINEACION: damp

septiembre 2024

ESCALA: 1:300

DESIGNACION: PLANTA DE DISTRIBUCIÓN

Arquitecto: [redacted]

Promotor: PROCAVI, S.L.

22 NOVIEMBRE 2024

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA

VISADO

[redacted]

A DEPURADORA

FUENTE
CASETA EDAR

ACCESO PERS

ALJIBE GRANDE
10x10x4=400 m3 máximo

ALJIBE PEQUEÑO
9x9x4=324 m3 máximo

PATIO

PLANTA O2

PLANTA CO2

ALMACÉN LIMPIEZA

ALMACÉN MAQUINARIA

GASIFICADORES CO2

Ø 90

ÁREA FUM. MATANZA

ÁREA FUM. DESPIECE

SALA DESCANSO

SALA MÁQUINA Nº 5

AMPLIACIÓN SALA TRABAJO CONGELADO

CÁMARA PRODUCTOS ANTES DE CONGELAR

CUARTO DE VACÍO

SALA TRABAJO CONGELADO

CÁMARA CONSERVACIÓN CONGELADOS

PATIO VENTILACIÓN

SALA DE MÁQUINAS Nº 3

MÁQUINA PRODUCCIÓN DE COUMO DE HIELO

CAMARA CONGELADOS Nº2 (SEMITÚNEL DE CONGELACIÓN)

NUEVO TÚNEL CONGELACIÓN 1

NUEVO TÚNEL CONGELACIÓN 2

OFICINA ENCARGADOS

TUNEL 1

CAMARA

EVAPORADORES

PASILLO

CUADROS ELÉCTRICOS

ZONA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

ESCALDADOR

ZONA COLGADO DE PAVOS

VOLTEADOR

ATURDIDOR POR CO2

DESPIECE

NAVE RECEPCIÓN

NAVE RELAJACIÓN

ZONA CARGA DE CONTENEDORES VACÍOS

ZONA DESCARGA

CÁMARA DE ORE

CÁMARA DE BOX

PASO SANITARIO

OFICINA PRODUCCIÓN

CONTROL

CÁMARA DESPRODUCTOS (Palets)

RECUPERACION DE CARNES

RAMAL AGUA POTABLE Nº1

RAMAL AGUA POTABLE Nº2

A SUBPRODUCTOS

RECOGIDA SUBPRODUCTOS

NUEVA SALA DE MAQUINAS

SALA DE MAQUINAS Nº 4

GRUPO GENERACIÓN

PORTERÍA

E 1:300

CONSUMOS AGUA FRÍA			
Ref	ø (mm)	Descripción	Consumo (l/min)
1	32	LAVADORA DE JAULAS	6.000,00
2	10	LINEA COOLING 2	6,00
3	10	LINEA COOLING 1	6,00
4	28	DUCHA MATARIFE	24,00
5	42	LAVADORA DE JAULAS	8.000,00
6	42	VALVULA TRES VIAS ESCALDADO	8.000,00
7	35	BOYA ESCALDADORA VIEJO	6.000,00
8	35	BOYA ESCALDADORA VIEJO	6.000,00
9	32	COOLING SERVICIO VIVO	6.000,00
10	22	LAVADORA GANCHOS	18,00
11	54	FRIA MEZCLA PELADORAS	9.000,00
12	22	LAVAMAOS TRIPA, CANALETAS TRIPA, MOLLEJAS	18,00
13	28	DUCHA MUJERES MATANZA	24,00
14	22	VEN CUTTER	18,00
15	54	ARRIATE, SANITARIO PAVORICO	9.000,00
16	22	LABORATORIO	18,00
17	35	COCINA SERVICIO LABORATORIO	6.000,00
18	35	TORRES LABORATORIO	6.000,00
19	35	ENFRIADO LAVAMANOS INYECTADO	6.000,00
20	42	PASO SANITARIO PROCAVI	8.000,00
21	28	LINEA DE CONOS	24,00
22	10	LIMPIABOTAS (PASO SANITARIO)	6,00
23	10	LAVAMANOS	6,00
24	10	FUENTE 1	6,00
25	10	FUENTE 2	6,00
26	22	LAVACONOS SALA DE DESPIECE 1	18,00
27	10	CAÑON NEUMATICO I	6,00
28	10	CAÑON NEUMATICO II	6,00
29	28	PROTECON (Recuperadora de Carne)	24,00
30	22	LAVACONOS SALA DE DESPIECE 1	18,00
31	10	AFILACUCHILLOS	6,00
32	90	RECUPERADOR DE CALOR	1.220,00

A BALSAS Y LAVADERO

A OSMOSIS

BALSA HOMOGENIZACIÓN 800 m³

ALJIBES 480 m³

ALJIBES 480 m³

SISTEMA TRATAMIENTO 3º

DEPURADORA

CAMINO

NAVE SUBPRODUCTOS

PLANTA GNL

A DEPURADORA, COGENERACIÓN Y MANTENIMIENTO

A DEPURADORA

FUENTE CASETA EDAR

ALJIBE GRANDE

ALJIBE PEQUEÑO

SALA AGUA CALIENTE SANITARIA

ALMACÉN DE BOX Y PALETS

ÁREA DE MANTENIMIENTO

ALMACEN MATERIALES AUXILIARES

ALMACEN MAQUINARIA MANTENIMIENTO

NAVE RECEPCIÓN

NAVE RELAJAC

A SUBPRODUCTOS

E 1:600

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

DESIGNACIÓN: INSTALACIÓN AGUA FRÍA

VISADO

Arquitecto: [redacted]

PLANO: 31.2

DELINEACIÓN: damp

septiembre 2024

ESCALA: 1:300

Promotor: PROCAVI, S.L.

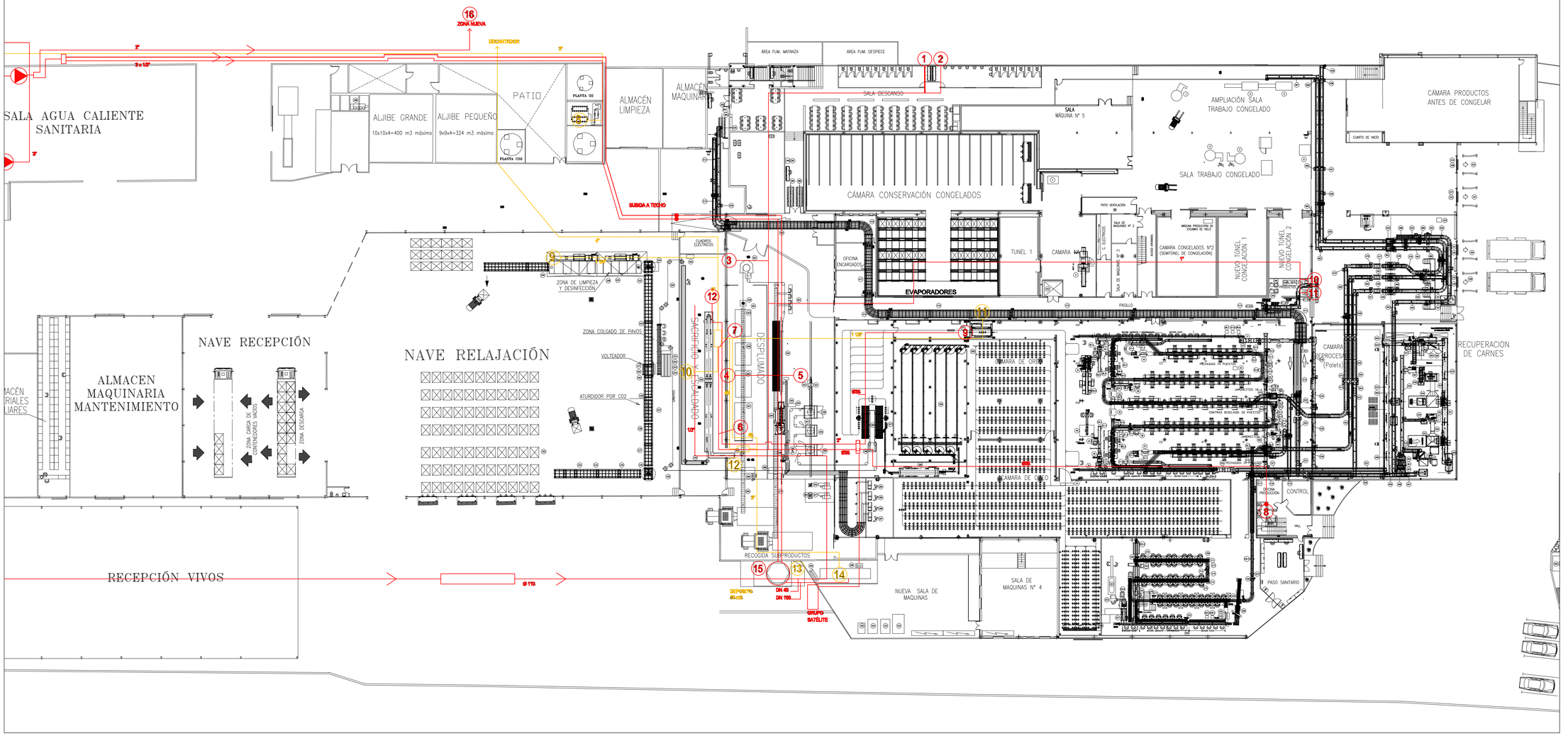
NOVIEMBRE 2024

ESTUDIO DE EFECTOS DE SEGREGACIÓN

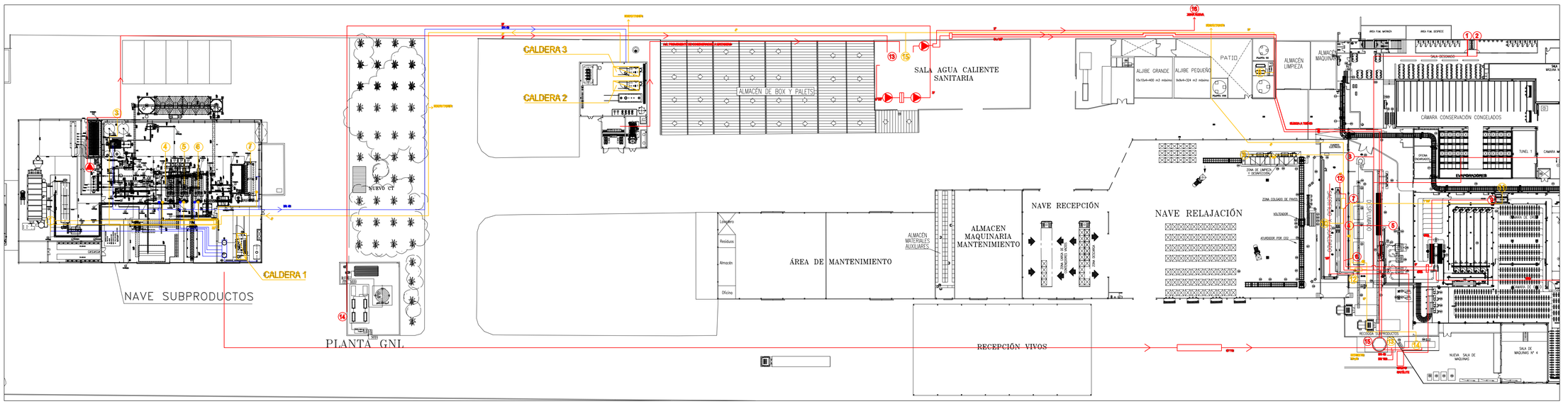
REVISIÓN

ESCALA 1:300 EN A3

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará lo válido y procederá.
- Antes de iniciar cualquier trabajo, el Contratista debe verificar todas las dimensiones en obra.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Los datos identificados de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.



E 1:300



E 1:600

CONSUMOS AGUA CALIENTE			
Ref	ø (mm)	Descripción	Consumo (l/min)
1	28	TOMA AGUA ASEOS 1	24,00
2	28	TOMA AGUA ASEOS 2	24,00
3	22	VEN CUTTER	18,00
4	50	DESPLUMADORA	9.000,00
5	22	LAVAMANOS TRIPAS	18,00
6	18	BOYA ESCALDADOR VIEJO I	15,00
7	18	BOYA ESCALDADOR VIEJO II	15,00
8	18	LAVABO	15,00
9	35	LAVADORA PERCHAS	6.000,00
10	10	LAVA GUANTES	6,00
11	10	LAVA CHUCHILLOS	6,00
12	40	V3V	8.000,00
13	90	DEPÓSITO 500 M3	1.220,00
14	75	SISTEMA GASIFICACION	467,00
15	2X35	DEPÓSITO 70 M3	167,00
16	50	BOYLERS	237,00

CONSUMOS VAPOR			
Ref	ø (mm)	Descripción	Consumo (Kgv/h)
1	150	DIGESTOR CONTINUO	3.000,00
2	-	DIGESTIÓN 3	1.500,00
3	80	DIGESTOR SANGRE	1.000,00
4	100	DIGESTIÓN 2	1.500,00
5	100	DIGESTIÓN 1	1.500,00
6	100	DIGESTIÓN PLUMAS	1.500,00
7	100	SECADOR PLUMAS	1.500,00
8	32	GASIFICADORES	250,00
9	32	LAVADORA DE JAULAS	250,00
10	50	ESCALDADOR	700,00
11	40	LAVADORA DE PERCHAS	400,00
12	32	ESCALDADORA DE ALAS	250,00
13	40	DEPÓSITO 70M3	400,00
14	40	BOYLER 20 M3	400,00
15	100	DEPÓSITO 500 M3	1.500,00

- CIRCUITO VAPOR
- CIRCUITO AGUA CALIENTE
- CIRCUITO DE RETORNO DE CONDENSADOS A DEGENERACIÓN
- RED DE RECUPERACIÓN DE VAHOS
- ASPIRACIONES AIRE DE PROCESO

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

DESIGNACION:

INSTALACIÓN AGUA CALIENTE Y VAPOR

PLANO: 31.3

DELINEACION: damp

septiembre 2024

ESCALA: 1:300

Arquitecto: [redacted]

Promotor: PROCAVI, S.L.

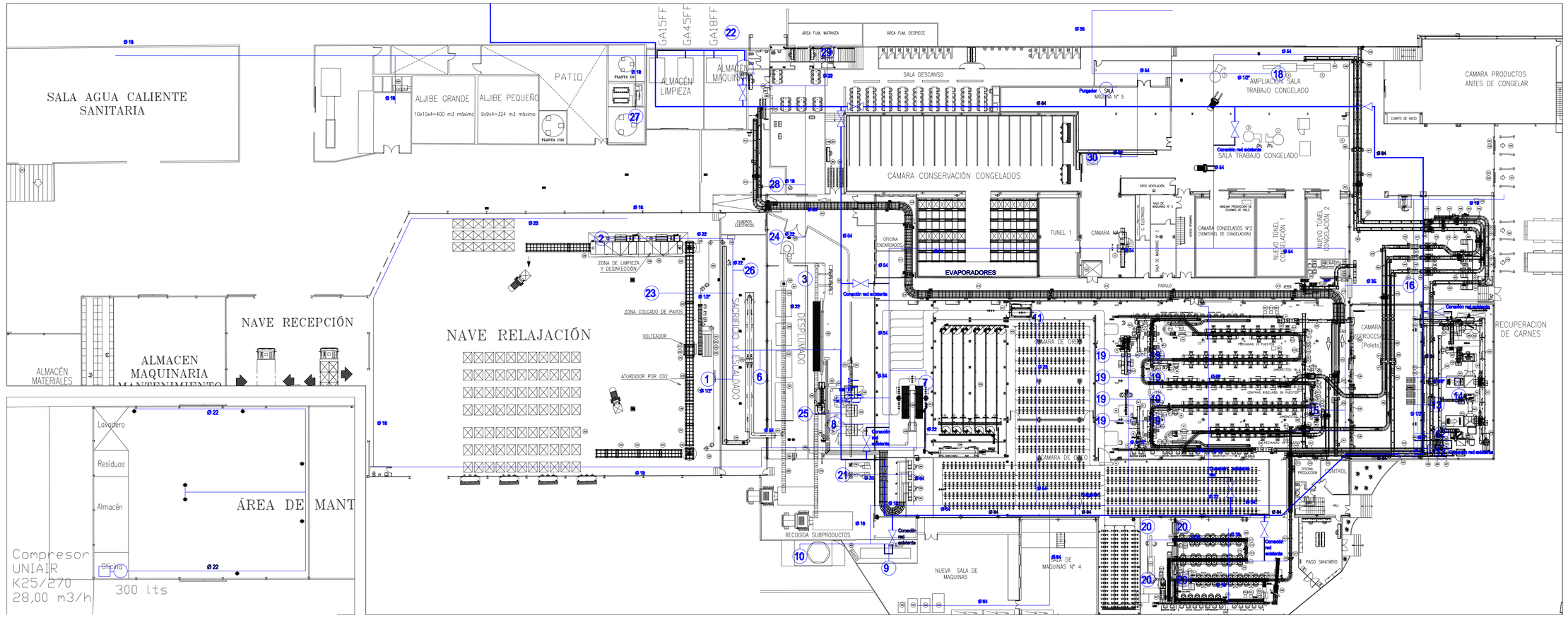
Fecha: 22 NOVIEMBRE 2024

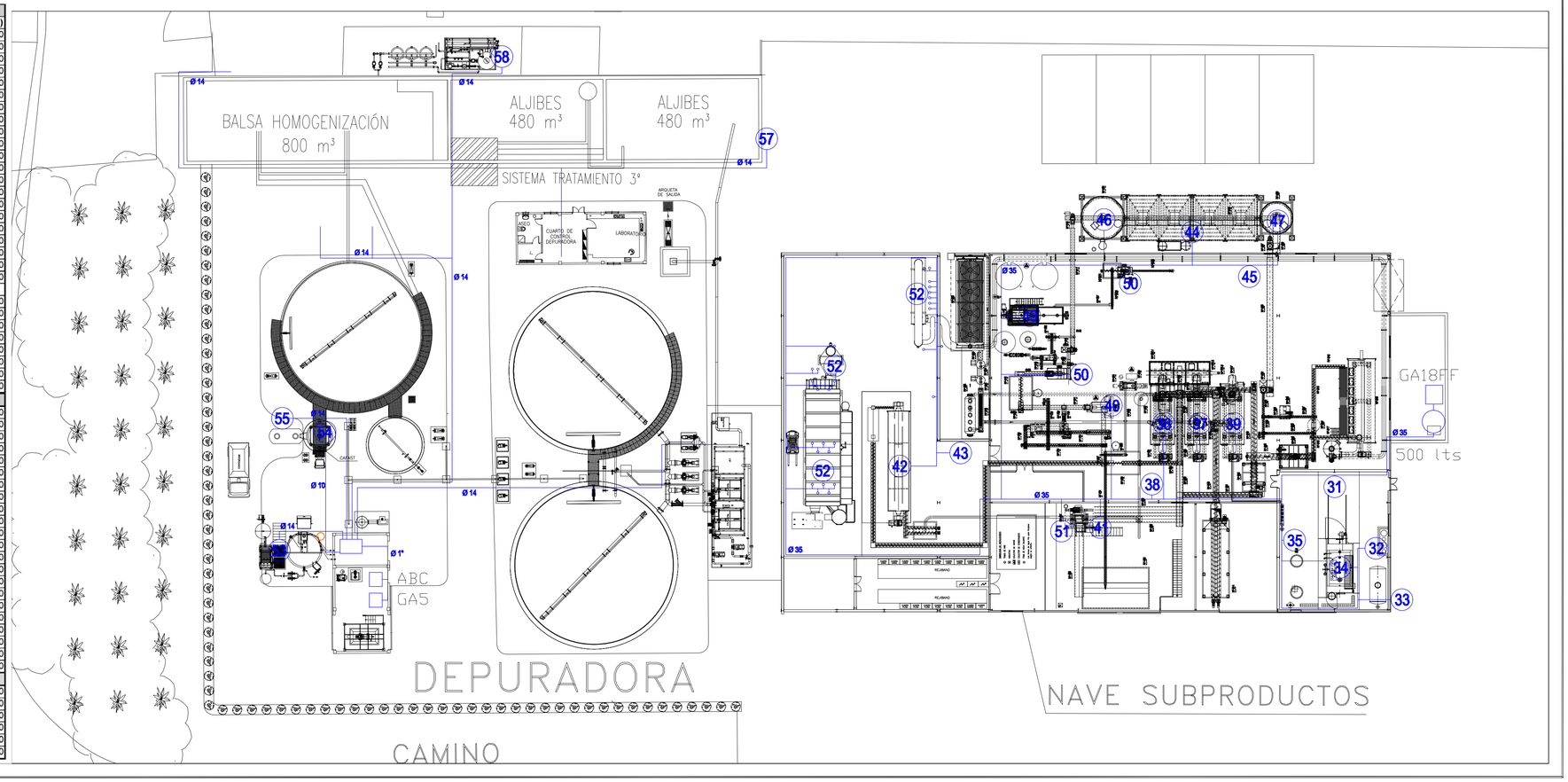
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA

VISADO

22/11/2024

Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
No se deben tomar medidas sobre el plano, sino las acotadas en el mismo. Ante cualquier duda consultar a la D.F.
Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
La base informática de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.





CONSUMOS AIRE COMPRIMIDO			
Ref	ø (mm)	Descripción	Consumo (litros/min)
1	12	TOMA DE AIRE 1	200,00
2	22	LAVADORA DE JAULAS	1.500,00
3	22	TOMA DE AIRE 2	1.500,00
4	12	TOMA DE AIRE 3	200,00
5	12	TOMA DE AIRE 4	200,00
6	12	VÁLVULA ESCALDADORA	200,00
7	22	ROBOTS OREO RAPIDO	1.500,00
8	20	EXTRACTORA DE PULMONES	1.000,00
9	12	VÁLVULA NEUMÁTICA BOYLER	200,00
10	12	VÁLVULA NEUMÁTICA DEPÓSITO	200,00
11	12	LAVA PERCHAS	60,00
12	22	DOS CAÑONES PASAN POR CALDERÍN	1.500,00
13	22	CUADRO DCM	1.500,00
14	12	SEPAMATIC	175,00
15	18	CUADROS TRANSPORTE	700,00
16	18	CUADROS TRANSPORTE	700,00
17	12	LAVA GUANTES	200,00
18	12	CARTÓN	200,00
19	18	SALA DE DESPIECE	700,00
20	12	DESCORTEZADORA SALA DESPIECE	200,00
21	20	BOMBA VACÍO	700,00
22		COMPRESOR ATLAS COPSCO 18 KW	
23	12	ENGRASE CADENA	200,00
24	22	BEN CUTTER	1.500,00
25	22	PISTOLAS PATAS , CUELLOS Y SAT. ENVISCERADO	1.500,00
26	22	PISTOLA CORTA-PATAS	1.500,00
27	18	VALVULA TANQUE CO2	700,00
28	18	TOMA DE TALLER	700,00
29	28	TOMA EN CUBIERTA	5.000,00
30	22	TOMA DE AIRE DE CUBIERTA	1.500,00
		ZONA SUBPRODUCTOS	
31	18	TOMA DE TALLER	700,00
32	18	TOMA SALA CALDERA	700,00
33	18	TOMA GNL	700,00
34	18	TOMA CALDERA	700,00
35	18	TOMA COLECTOR	700,00
36	22	TOMA DIGESTOR 1 PLUMA	1.500,00
37	22	TOMA DIGESTOR 2 PLUMA	1.500,00
38	18	TOMA SATELITE DIGESTORES	700,00
39	22	TOMA DIGESTOR 1 CARNE	1.500,00
40	18	TOMA LINEA PRENSAS	700,00
41	18	TOMA TRITURADOR + BOMBAS CARNE	700,00
42	18	TOMA DIGESTOR CONTINUO	700,00
43	15	TOMA SATELITE DIGESTOR CONTINUO	300,00
44	18	TOMA DEPÓSITOS GRASAS	700,00
45	18	TOMA SATELITE PLANTA	700,00
46	12	TOMA AIRE SILO CARNE	200,00
47	12	TOMA AIRE SILO PLUMA	200,00
48	18	TOMA SECADOR PLUMA	700,00
49	18	TOMA SECADOR SANGRE	700,00
50	8	TOMA AIRE ANTIOXIDANTE MOLINOS	100,00
51	18	TOMA AIRE ANTIOXIDANTE TRITURADOR	700,00
52	34x12	SISTEMA DE OXIDACIÓN REGENERATIVA HAARSLEV	30,00
		ZONA DEPURADORA	
53	14	DAFOST SUBPRO	300,00
54	10	PRESURIZADOR DAFOST	100,00
55	14	BOMBA DAFOST	300,00
56	14	MBR	300,00
57	10	LINEA AIRE TECALAN	100,00
58	14	LINEA B4 OSMOSIS	300,00

- Los planos deben ser leídos en conjunto con todos los documentos del proyecto, incluida la documentación escrita.
- Las posibles contradicciones entre documentos del proyecto deben ser comunicadas inmediatamente a la D.F. que determinará su validez y prioridad.
- No se podrán introducir modificaciones en el proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Prohibida la reproducción o difusión de cualquier documento del proyecto sin la autorización expresa de la D.F.
- Las trazas informativas de los documentos del proyecto son propiedad intelectual de los autores.

REFORMADO DE:

EXPEDIENTE DE LEGALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EXISTENTES Y AMPLIACIÓN DE LAS MISMAS INCLUIDAS EN EL MATADERO DE PAVOS DE PROCAVI, S.L. SITO EN EL P.K. 23,600 DE LA CTRA. C-339 DEL T.M. DE MARCHENA (SEVILLA)

DESIGNACION:

INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO

VISADO

Arquitecto: [redacted]

Propietario: PROCAVI, S.L.

21 NOVIEMBRE 2024 PROYECTOS DE SEVILLA

PLANO: 31.4

DELINEACION: dantp

septiembre 2024

ESCALA: 1:300